JUIN 2008 N° 155

Sommaire

Sommaire…… page 1

Bulletin d'adhésion…… page 2

Bureau APEPA 2007/2008…… page 3

Conseil d'administration APEPA 2007/2008…… page 4

Éditorial…… page 7

Affiche du XXXXième congrès à Saintes en Charente Maritime du 25 au 29 août 2009…… page 8

Programme prévisionnel du congrès…… page 9

Fiche inscription du congrès…… page 10

Plan d'accès au Legta de Saintes…… page 12

Pouvoir Saintes…… page 13

Coin information…… page 14

Publicité pour l'ANEAP et l'APHGEAP…… page 16

Documents relatifs …… page 17

- STAV : CCF M9 Etude du tracteur : Max Fourdin…… page 18
- STAV : M7 : TP sur la bière par M.T Schidlin…(suite)…… page 23
- Seconde : TP sur le biodesel de Fréderic Lheureux…… page 33
- Seconde : Mole et quantité de matière de Lionel Christmann…… page 44
- Seconde : Etude de la betterave d'Isabelle Daiguson et Cendrine Linget …… page 46
- TP beurre…… page 48
- BEPA : CCF N°2 S3 par Sophie Baheux…… page 54

Coin lecture…… page 56

Olympiade de la chimie : transport et développement durable (écrit 2008)…… Page 57

Modalité d'envoi d'articles…… page 69

Bulletin d'adhésion et / ou d'abonnement

Ecrire en caractères d'imprimerie

Mme, Melle, Mr : ……
Etablissement privé ☐ public☐
Adresse établissement : ……..……
……..……
Adresse personnelle : ……..……
……..……
Téléphone : …….
E – mail : …….
Grade et fonction (rayer les mentions inutiles) :
Agrégé, PCEA ou PCEN, PLPA, ACE ou ACR, Professeur stagiaire, Personnel de laboratoire,
Autre (préciser) :
Etiez – vous adhérent l'année précédente : ☐oui ☐non

- **Je déclare adhérer à l'APEPA pour l'année scolaire 2007/2008**, au titre de **membre actif** et **m'abonne** au **service du bulletin** (4 numéros annuels).
  Je verse pour cela la somme de **23 €** sous forme d'un **chèque libellé à l'ordre de l'APEPA**.
  Professeur stagiaire : tarif réduit à **15 €** .
  ACE / ACR : tarif réduit à **18 €** .
  Personnel de laboratoire : tarif réduit à **13 €** .
  Retraité : tarif réduit à **21 €** .

- **Je déclare adhérer à l'APEPA pour l'année scolaire 2007/2008**, au titre de **membre actif** et **ne pas m'abonner** au **service du bulletin** (4 numéros annuels).
  Je verse pour cela la somme de **20 €** sous forme d'un **chèque libellé à l'ordre de l'APEPA**.
  Professeur stagiaire : tarif réduit à **12 €** .
  ACE / ACR : tarif réduit à **15 €** .
  Personnel de laboratoire : tarif réduit à **10 €** .
  Retraité : tarif réduit à **18 €** .

- **Je m'abonne uniquement au service du bulletin** (4 numéros annuels) pour l'année scolaire 2007/2008.
  Je verse pour cela la somme de **25 €** sous forme d'un **chéque libellé à l'ordre de l'APEPA.**
  (Prix d'un numéro: 6,25 €)

- **Je déclare adhérer à l'APEPA pour l'année scolaire 2007/2008, au titre de membre associé et verse la cotisation de 4 €** (cas du conjoint, professeur de sciences physiques ou technicien de l'aboratoire, d'un enseignant ou d'un technicien de laboratoire, également professeur de sciences physiques ou technicien de laboratoire et déjà adhérent à l'APEPA).

A …….. le ……..
Signature

Adresser ce bulletin d'adhésion accompagné du règlement sous forme d'un chèque libellé à l'ordre de l'APEPA à la trésorière adjointe, Véronique LUTUN :

Véronique LUTUN
Route de Lahitte
64 460 Monségur
tél. : 05 – 59 – 81 – 95 - 07

En cas de changement d'adresse, prévenir immédiatement la trésorière adjointe, afin que votre bulletin ne soit pas perdu et arrive à bon port.

BUREAU APEPA 2007 – 2008

- ✓**<u>Président</u>** : **Jérôme THURILLAT**

- ✓**<u>Vice-Présidentes</u>** :

  - ✓**Représentant le niveau III d'enseignement :**
    - ✓**SEIGNEURIC Danièle**

  - ✓**Représentant le niveau IV d'enseignement :**
    - ✓**CHRISTMANN Stéphanie**

  - ✓**Représentant le niveau V d'enseignement :**
    - ✓**VELLET Nathalie**

- ✓**<u>Personnel de laboratoire</u>** : **VAYRIOT Marie-Thérèse**

- ✓**<u>Secrétaire</u>** : **LAUDE Marie-Adélaïde**

- ✓**<u>Secrétaire adjointe</u>** : **PODEVINS Anne-Sophie**

- ✓**<u>Trésorière</u>** : **COMMARIEU Christine**

- ✓**<u>Trésorière adjointe</u>** : **LUTUN Véronique**

Conseil d'administration
APEPA 2007 / 2008

➢ **Président :**

Jérôme Thurillat (LEGTA Ste Livrade)
22 rue Lous Perdigats 47 440 CASSENEUIL
tél. : 05 53 01 40 82

➢ **Vice – présidentes :**

Danièle Seigneuric (LEGTA de Marmilhat)
17 rue du 19 Mars 1962
63 370 Lempdes
tél. : 04 73 61 74 93
Chargée de l'enseignement niveau III

Stéphanie Christmann (LEGTA de Rouffach)
10 rue des Jardins
68 250 Rouffach
tél. : 03 89 73 02 98
Chargée de l'enseignement niveau IV

Nathalie Vellet (LEGTA Marmilhat)
Chemin de biarres Moissac Haut
63 190 Moissac
tél. : 04 73 37 72 21
Chargée enseignement niveau V

➢ **Chargée des personnels de laboratoire :**

Marie Thérèse Vayriot (LEGTA d'Obernai)
14 domaine du château
67 140 Zellwiller
tél. : 03 88 08 92 73
Technicienne de laboratoire

➢ **Secrétaire :**

Marie – Adélaïde Laude (LEGTA de Châteauroux)
201 rue Nationale
36 400 La Châtre
tél. / fax : 02 54 48 46 50

➢ **Secrétaire adjointe :**

Anne-Sophie Podevins (LEGTA de Douai)
2 rue du château
62 490 NOYELLES SOUS BELLONNE
tél: 03.21.15.48.41.

➢ **Trésorière :**

Christine Commarieu (LPA d'Oloron)
45 boulevard Henri Laclau
64 400 Oloron Sainte Marie
tél. : 05 59 88 03 26

➢ **Trésorière adjointe :**

Véronique Lutun (LEGTA Vic en Bigorre)
Route de Lahitte
64 460 Monségur
tél. : 05 59 81 95 07

➢ **Chargée de la Publicité dans le bulletin :**

Marie-Christine Fingier (LEGTA de Saintes)
16 rue des chênes
17 100 Fontcouverte
Tél : 05 46 74 65 12

➢ **Bulletin : rédaction et publication**

Jérôme Thurillat, Christine Ducamp et Nathalie Vellet

➢ **Chargé de la « Conférence APEPA » sur internet :**

Thierry Soliméo thierry.solimeo@educagri.fr

➢ **Chargée des relations avec l'UdPPC :**

Christiane Paravy

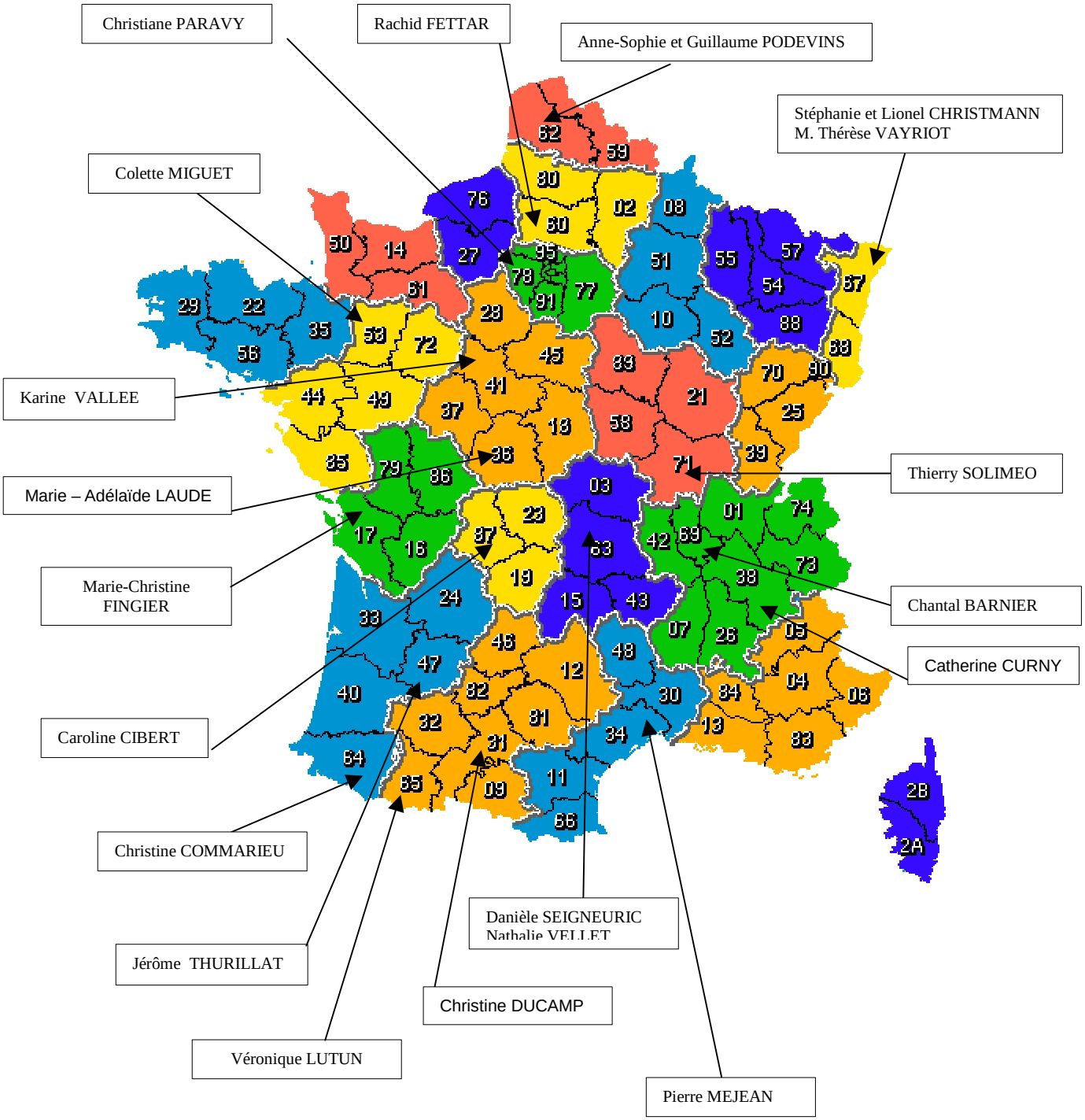
Chargé des relations avec les associations ANEAP et APHG-EAP :

Jérôme Thurillat

Chargés de région :

Alsace – Lorraine + Champagne Ardenne : **Lionel Christmann** (LEGTA d'Obernai) 10 rue des Jardins 68 250 Rouffach	**Languedoc – Roussillon :** **Pierre Mejean** (LEGTA de Montpellier) 700 rue de Devois 34 160 Saint Drézéry tél. : 04 67 84 49 14
Aquitaine : **Christine Commarieu** (LPA d'Oloron) 45 boulevard Henri Laclau 64 400 Oloron Sainte Marie tél. : 05 59 88 03 26 **Jérôme Thurillat** (LEGTA Ste Livrade sur Lot)	**Limousin :** **Caroline Cibert** (LEGTA de Tulles-Naves) 11 avenue du Général de Montréal 87 130 LA CROISILLE SUR BRIANCE tél: 05.55.71.80.91 ou 06.10.01.11.26
Auvergne : **Nathalie Vellet** (LEGTA de Marmilhat) Chemin de biarres Moissac Haut 63 190 Moissac tél. : 04 73 37 72 21	**Midi Pyrénées :** **Véronique Lutun** (LEGTA Vic en Bigorre) Route de Lahitte 64 460 Monségur tél. : 05 59 81 95 07
Bourgogne + Franche-Comté : **Thierry SOLIMEO (LEGTA Mâcon)** 2 rue des Grands Perrets 71 000 Sancé tél. : 03 85 20 26 03	**Picardie :** **Rachid Fettar** (LEGTA de l'Oise-Airion) Résidence les Cédres 4 allée de Marteville 60 200 Compiègne tél. : 03 44 23 00 52
Centre : **Marie – Adélaïde Laude** (LEGTA de Châteauroux) 201 rue Nationale 36 400 La Châtre tél. / fax 02 54 48 46 50 **Karine Vallée** (LEGTA de Vendôme) 1 rue des Glomières Villebouzon 41 330 Villefrancoeur tél. : 02 54 20 16 65	**Nord-Pas de Calais:** **Guillaume Podevins** (LEGTA d'Arras) 2 rue du château 62 490 NOYELLES SOUS BELLONNE tél: 03.21.15.48.41 **Pays de Loire + Bretagne :** **Colette Miguet** (LPA Château Gontier) La Hamonnière de froid - fonds 53 170 Ruillé froid - fonds tél. : 02 43 70 30 05
Ile de France : **Christiane Paravy** (LEGTA St.Germain en Laye) 311 rue Pasteur 78 955 Carrières sous Poissy Tél. : 01 30 74 13 01	**Rhône – Alpes :** **Chantal Barnier** (LEGTA de Cibeins) 10 rue des Droits de l'Homme 69 600 Oullins tél . : 04 78 51 94 97 **Catherine Curny** (LEGTA La Côte St André) 380 rue Georges Brassens 38 260 La Côte Saint André

Situation géographique
Membres du Conseil d'Administration APEPA



Éditorial

L'année scolaire 2007-2008 se termine avec son lot de révisions, de réunions de filières et/ou de chaire, de visites de stagiaires en entreprise ou encore de corrections de copies d'examen. Les vacances d'été seront les bienvenues.

Cette année, le congrès de notre association se tient à Saintes en Charente Maritime du Lundi 25 août au vendredi 29 août 2008.

Marie-Christine Fingier et Emmanuel Barré nous ont concocté un programme des plus intéressants. C'est pourquoi, il est urgent de vous inscrire auprès de Marie-Christine Fingier en lui faisant parvenir votre bulletin d'inscription (que vous trouverez dans ce numéro).
De plus, parmi les temps d'échange prévu lors du congrès, nous nous pencherons plus particulièrement sur:

-le ***baccalauréat technologique STAV***: en effet, la première promotion sortira en juin et nous aurons un peu de recul pour dégager des solutions face aux difficultés que chacun de nous avons rencontré,

-la ***promotion et la préparation des olympiades de la chimie*** au sein des lycées agricoles; et l'éventuelle ***participation*** des membres de notre association à l'***élaboration*** des prochaines ***olympiades*** qui porteront vraisemblablement sur les agro-ressources (Marie-Adélaïde Laude nous éclairera davantage sur ce sujet),

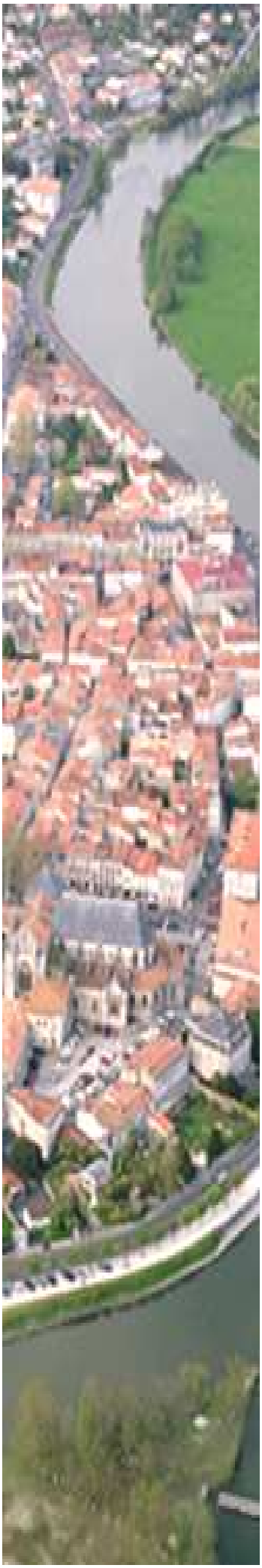
-sans oublier les ***autres filières de l'enseignement agricole*** et les ***rénovations*** en cours: ***baccalauréat professionnel***, ***BEPA*** et ***BTSA***.

Dans l'éditorial du bulletin de mars 2008 et sur la conf APEPA, j'ai évoqué le problème de l'envoi par la poste des bulletins qui nous coûtent de plus en plus cher depuis que la Commission Paritaire des Publications et Agences de Presses (CPPAP) ne nous attribue plus de certificat d'inscription.
Nous devrons **prendre une décision** lors de l'assemblée générale au congrès de Saintes. C'est pourquoi, je vous demande de **réfléchir à des alternatives pouvant nous faire réduire les coûts d'envoi** du bulletin (*parution informatique par mail pour les adhérents intéressés, nombre de bulletin réduit par année scolaire, ...*). Si vous pensez à d'autres solutions, n'hésitez pas à les mettre en ligne sur la conf-APEPA ou à me les faire parvenir par mail: jerome.thurillat@educagri.fr ou par voie postale: 22 rue Lous Perdigats 47 440 CASSENEUIL.

Enfin, depuis le 13 mars 2008, j'occupe une nouvelle fonction. En effet, je suis papa d'un petit Arnaud qui se porte à merveille. Il mesurait 50 cm et pesait 3,410 kg à la naissance. La maman et moi-même sommes enchantés de cette nouvelle étape dans notre vie commune et espérons qu'Arnaud pourra participer aux prochains congrès.

Bonnes vacances et rendez-vous à Saintes fin août.

Le président
Jérôme THURILLAT



Vous avez l'âme d'un gladiateur romain,
Vous voyagez chargé comme un baudet …
Vous vouliez voir les Antilles de plus près ? ?

Si vous aimez les surprises avec du sel
et que vous ne manquez jamais un anniversaire
Nous **VOUS** attendons pour …

le 40ème Congrès ANEAP / APEPA
du 25 au 29 août 2008

A Saintes (17)
ville d'arts, de cultures et plus si affinité

10ème Congrès APEPA / ANEAP du 25 au 29 août 2008
LEGTA G. Desclaude de SAINTES (17)
Programme

Lundi 25 août

15h00 - 18h00 Accueil des congressistes
18h00 - 19h00 Pot d'accueil
19h00 - 20h00 Dîner
20h30 - 21h30 Présentation du programme de la semaine-Présentation du département

Mardi 26 août

07h30 - 08h00 Petit déjeuner
08h30 - 10h00 Assemblée générale d'ouverture des 2 associations
10h00 - 12h00 Temps d'échange entre congressistes (cours, TP, TD, pluri…)
12h00 - 13h00 Déjeuner
13h30 Départ pour les visites de l'après-midi en bus
Asinerie du Baudet du Poitou (Dampierre sur Boutonne – 60 km)
OU Station de lagunage + LPO (Rochefort – 40 km)
18h30 Retour de visite
19h00 - 20h00 Dîner
20h30 - 22h00 Visite nocturne de la ville de Saintes

Mercredi 27 août

07h30 - 08h00 Petit déjeuner
08h30 - 09h30 Temps d'échange entre congressistes (cours, TP, TD, pluri…)
09h30 Départ en bus pour les visites de la journée "Autour du cognac" (Cognac – 30 km)
Tonnellerie
Usine Saint-Gobain de recyclage du verre
Grande maison de cognac
18h30 Retour de la journée
19h00 - 20h00 Dîner
20h30 Temps d'échange

Jeudi 28 août

07h30 - 08h00 Petit déjeuner
08h30 - 10h00 Temps d'échange entre congressistes (cours, TP, TD, pluri…)
10h00 - 12h00 Temps consacré aux exposants
12h30 - 13h30 Déjeuner
14h00 Départ (en co-voiturage) pour les visites de l'après-midi
Maison de l'énergie (Jonzac – 40 km) + visite d'une ferme en lien avec les énergies renouvelables *(à confirmer)*
18h30 Retour de visite
19h00 - 20h00 Repas charentais
21h00 - 22h00 Temps d'échange entre congressistes

Vendredi 29 août

07h30 - 08h00 Petit déjeuner
08h30 - 10h00 Temps d'échange entre congressistes (cours, TP, TD, pluri…)
10h00 - 12h00 Assemblée générale de clôture des 2 associations
12h30 - 13h30 Déjeuner
13h30 Retour vers sa région d'origine

XXXXe CONGRÈS A.P.E.P.A. // A.N.E.A.P. //

du 25 au 29 Août 2008 au LEGTA de Saintes (17)

FICHE D'INSCRIPTION à envoyer dès aujourd'hui à l'adresse suivante

(Date limite d'envoi, le 15 Juin, pour faciliter le travail de Marie-Christine Fingier l'organisatrice du congrès et lui permettre de partir en vacances, l'esprit tranquille … **)**

Marie-Christine Fingier
16 rue des chênes
17 100 FONTCOUVERTE

tél. : 05 46 74 65 12

LE CONGRESSISTE :

Mr. Mme Mlle ..... Prénom .....
Grade et fonction (rayer les mentions inutiles) :Agrégé, PCEA ou PCEN, PLPA, ACE ou ACR,
Professeur stagiaire, Personnel de laboratoire,
Autre (préciser): .....
Établissement.....
Adresse personnelle.....
Tél. …… E – mail : .....
Personnes qui l'accompagnent : indiquer nom, prénom et dans le cas d'enfants, l'âge.
1.....
2.....
3.....
4.....

 Je joins un **chèque de caution correspondant à mon adhésion et/ou à mon abonnement** (voir bulletin d'adhésion et/ou d'abonnement)**, libellé à l'ordre de l'APEPA.**

Choix de la **visite du mardi 26 août à 13h 30**: mettre un numéro devant chaque visite (n°1 et 2) pour indiquer votre préférence (le n°1 correspondan t à votre choix préférentiel)

 Je m'inscris à : **Asinerie du Baudet du Poitou**.
 Je m'inscris à : **Station de lagunage + LPO (Ligue Protectrice des Oiseaux).**

Hébergement au Lycée, en internat : oui non
Chambres individuelles (qq. possibilités seulement) : oui non
(**Attention, le lycée ne fournit pas les draps. Vous devez apporter votre couchage**).

Je dois arriver par le train en gare de : ……. le ……. à ……..... heures.

 J'ai une expérience à présenter (préciser le type d'expérience et le matériel dont vous avez besoin) :
……
 J'ai un panneau à présenter (préciser ce qu'il décrit).

 Je souhaite être candidat(e) au bureau.

 Je me propose d'organiser les Journées APEPA en 200…

 Remarques à formuler :
……

Date : ……. à ……..
Signature :

XXXXème congrès APEPA – ANEAP

Inscription

Toute personne désirant participer au congrès APEPA doit envoyer la **fiche d'inscription** ci-jointe et l'accompagner d'un **chèque de caution correspondant à son adhésion et/ou à son abonnement** (voir bulletin d'adhésion et/ou d'abonnement)**, libellé à l'ordre de l'APEPA**.

La somme versée constitue une avance sur les frais du séjour (droits d'inscription inclus). **Le total des frais d'hébergement au lycée et des visites est forfaitaire tel que:**

Enfants de moins de 4 ans : gratuit.
Enfants : de 4 à 12 ans : **25 €**
de 12 à 18 ans : **50 €**
Personnel de laboratoire: **75 €**
ACE/ACR: **75 €**
Enseignants, retraités et/ou accompagnateurs : **100 €**
Enseignants stagiaires externes: **30 €**

ATTENTION ! LE LYCEE NE FOURNIT NI DRAPS, NI COUVERTURES.
N'OUBLIEZ PAS VOTRE COUCHAGE.

En cas d'absence au congrès, l'avance sera utilisée pour régler votre cotisation et l'abonnement à la revue APEPA pour l'année 2008/2009.

La fiche et le chèque doivent parvenir, dès aujourd'hui et impérativement, avant le
15 Juin pour d'évidentes questions d'organisation à :

Marie-christine Fingier
16 ure des chênes
17 100 FONTCOUVERTE
tél.: 05.46.74.65.12.

Les thèmes des **temps d'échanges seront décidés suivant les propositions des participants.**

Si vous avez des souhaits relatifs aux thèmes de ces temps d'échanges, faites-nous en part dans la rubrique « remarques » de la fiche d'inscription.

Pour le bon déroulement du congrès, et afin que nos travaux soient fructueux, n'oubliez pas d'**apporter tout document nécessaire aux discussions** (**certains de vos sujets d'évaluation**, **sujets d'examens**, **programmes**, **protocoles d'expériences**, **logiciels**, **CDRom** …), en ayant déjà fait, si possible, les photocopies de ces documents, pour éviter des pertes de temps, sur place.

****

ATTENTION, pensez, tous, à prendre dans vos bagages :

- Votre **sac de couchage**.
- Un **oreiller**, éventuellement.
- De bonnes chaussures de marches et un coupe-vent.

Lycée
Georges Desclaude

ENSEIGNEMENT GÉNÉRAL TECHNOLOGIQUE ET PROFESSIONNEL

Rue Georges-Desclaude - BP 549 - 17119 Saintes Cedex
Téléphone : 05 46 93 31 22 - Télécopie : 05 46 93 72 03

Courriel : legta.saintes@educagri.fr

Site internet : www.desclaude.com

POUVOIR

Assemblée générale 2008

****

LEGTA Saintes

la Pichonnerie
rue Georges Desclaude
BP 549
17119 SAINTES
Tél. : 05 46 93 31 22
Fax : 05 46 93 72 03

****

Si vous ne pouvez pas participer aux Journées APEPA de Saintes, veuillez remplir ce pouvoir et le retourner, avant le 15 Juin prochain à :

Marie-Christine Fingier
16 rue des chênes
17 100 FONTCOUVERTE
Tel: 05.46.74.65.12.

****

Je soussigné(e) :

Mme, Melle, Mr. …… Prénom : ……

Adresse de l'établissement ……..……
…….....……...
Adresse personnelle : ……..…….
…….…….
Tél. ……. E – mail : …….……....
membre actif de l'APEPA, désigne :
Mme, Melle, Mr. (1) ……
également membre actif de l'APEPA, pour me représenter et agir en mon nom, à l'assemblée générale de Rouffach, lors du congrès qui s'y déroulera du 25 au 29 août 2008.
Date : ……

Signature (précédée de « Bon pour pouvoir ») : ……...

(1) : afin que les pouvoirs (3 au maximum par personne) soient distribués à l'assemblée générale, laisser, de préférence, le nom du mandataire en blanc.

Coin information

Et si vous faisiez un geste pour l'environnement pour venir au congrès de SAINTES ?

Voici la liste des participants au congrès d'Arras dans le Pas-de-Calais, peut-être pourriez vous faire du co-voiturage en prenant contact avec d'éventuels participants au congrès de Saintes?

Liste des participants au congrès APEPA

Nom	***Prénom***	***Etablissement***
Commarieu	Christine	Oloron Sainte Marie (64)
Curny	Catherine	Côte St André (38)
Dechesne	Maryse	St Genis Laval (69)
Engrand	Philippe	Rouffach (68)
Fingier	Marie-Christine	Saintes (17)
Fourdin	Max	Douai (59)
Gresoviac	Frédéric	Douai (59)
Guimbard	Anne-Marie	Retraitée (Céret) (66)
Kahl	Nicole	Metz (57)
Laude	Marie-Adélaïde	Châteauroux (36)
Lheureux	Frédéric	Arras (62)
Maddens	Charlotte	Tourville
Mallan	Dominique	Châlons en Champagne (51)
Maucorps	Sophie	Tourville
Mugnier	François	Retraité
Mussier	Laurent	Le Robillard (14)
Paravy	Christiane	St Germain en Laye (78)
Pinoteau	Annie	Nevers (58)
Podevins	Anne-Sophie	Douai (59)
Podevins	Guillaume	Arras (62)
Renelle	Ghislaine	Yvetot (76)
Thurillat	Jérôme	Ste Livrade sur Lot (47)
Vayriot	Marie-Thérèse	Obernai (67)

Liste des participants au congrès ANEAP

Nom	***Prénom***	***Etablissement***
Bagat	Josette	Aubenas (07)
Bodin	Stéphane	Luçon Pétré (85)
Bouffard	Marie-France	Rochefort (63)
Butot	Marie-Claire	St Germain en Laye (78)
Codou-David	Geneviève	Dijon-Quétigny (21)
Delorme	Jacqueline	Brive-Objat (19)
Dujardin	Marie-Céline	Retraitée (St Genis Laval) (69)
Ferra	Christiane	Retraitée
Goureau	Olivine	ENFA (31)
Goureau	André	ENFA (31)
Jacob	Geneviève	Amiens (80)
Lebrun	Elisabeth	Coutances (50)
Prieur	Lydie	Le Robillard (14)
Salih	Ali	IPSSA Vitré
Touret	Lise	Crezancy (02)

Chaque année, les Physiciens-Chimistes de l'Enseignement Agricole (professeurs et personnels de laboratoires) se réunissent en congrès. Ils y retrouvent leurs collègues biologistes et historiens géographes adhérents respectivement à l'ANEAP et à l'APHGEAP.

Ces deux associations participent activement à l'élaboration du congrès annuel autant sur le plan matériel que sur le choix des activités de la semaine.

Informer vos collègues de biologie et d'histoire-géographie de l'existence de ces deux associations afin qu'ils puissent adhérer et « apporter leur pierre » à chacune des celle-ci.

Contacts:

ANEAP: Stéphane Bodin - LEGTA de Luçon-Pétré
[stephane.bodin@educagri.fr]

APHGEAP: Jean-Michel Fort – LEGTA de Châteauroux
[jean-michel.fort@educagri.fr]

APHGEAP
Association des Professeurs d'Histoire et de Géographie de l'Enseignement Public Agricole

ANEAP
Association des Naturalistes de l'Enseignement Agricole Public

ANEAP

Les activités des associations
un bulletin trimestriel
des rencontres
un congrès annuel
des conférences

APHGEAP

Documents relatifs

➢ au baccalauréat STAV

- CCF M9 : Etude de tracteur de Max Fourdin

- M7 :sur la bière de M.T Schmidlin
  - o séance sur les protides
  - o mesure de densité
  - o enzyme et eau

A suivre la fabrication de bière, expérience sur la bière et le matériel nécessaire.

- Sur le pain : M.T.Vayriot, L.Christmann et V.Farlotti-Giordano
A suivre TP n°3 et 4 sur le pain + CCF S3 n°1 Sophie Bayeux (à récupérer au près des auteurs) et complément sur le pain.

- *Des épreuves de baccalauréat STPA fournies par Pierre Goudet.*
A suivre :CCM + test d'identification d'acides aminés, protéines, d'oses et osides.

➢ En seconde

- TP sur le biodesel de Frédéric Lheureux.

- Introduction de la définition de la mole et au calcul de la quantité de matière en classe de seconde par Lionel Christmann.

- Etude de la betterave d'Isabelle Daiguson et Cendrine linget

➢ En BEPA

A suivre le CCF N°1 S3. de Sophie Baheux

➢ TP sur le beurre

Bonne lecture et bonne appropriation de ces documents.

CCF1 Epreuve E8
Matière M9 physique-STE

Durée de l'épreuve: 2 h – coefficient 0,5

L'usage d'une calculatrice est autorisé (dans la limite de la légalité)
Cette épreuve comporte 1 feuille recto-verso (annexes 2 et 3) à rendre

On se propose d'étudier un tracteur et son moteur dans différentes situations.

I- Mise en route du tracteur (4,5 pts)

Dans le premier 1/4 h de fonctionnement le moteur consomme 2 L de gasoil.

1.1. Quelle masse de gasoil a été consommée durant ce temps ?
Donnée : masse volumique du gasoil = $\rho = 8{,}45.10^{+2}$ kg.m^{-3}

1.2. Calculer la quantité d'énergie libérée durant tout ce temps sachant que le pouvoir calorifique du gasoil est de 42600 kJ.kg^{-1}.

1.3. Une partie de cette énergie est dissipée dans le radiateur contenant 12 L d'eau (et un antigel que l'on peut négliger pour les calculs). Cette eau passe de 15°C à 90°C pendant la durée de fonctionnement du tracteur. Calculer la quantité de chaleur reçue par l'eau.
Données : capacité calorifique massique de l'eau : c_{eau} = 4,18 kJ.kg^{-1}.K^{-1} = 4,18 kJ.kg^{-1}.°C^{-1}
masse volumique de l'eau = $\rho_{eau} = 1{,}00.10^{+3}$ kg.m^{-3}

1.4. Calculer le pourcentage d'énergie dissipée par le radiateur par rapport à l'énergie libérée par le carburant. Commenter ce résultat et énoncer d'autres formes de dissipation de la chaleur libérée par le fonctionnement du moteur.

1.5. Le gasoil peut être considéré comme un mélange d'alcanes. En prenant comme exemple, l'alcane en C_{12} (c'est-à-dire comportant 12 C), écrire l'équation de la réaction de combustion du gasoil.

II- Traction d'une remorque (5 pts)

2.1. Le tracteur (au départ immobile) tire une remorque et atteint la vitesse de 10 m.s^{-1} en 1 min.
Préciser si durant cette première phase, le mouvement de la cabine du tracteur par rapport à la route est un mouvement de translation ou de rotation, rectiligne ou curviligne, uniforme ou varié ? Même question pour le mouvement d'une roue par rapport au tracteur.

2.2. Calculer la vitesse atteinte en km/h.

2.3. Représenter sur le schéma en annexe, le vecteur-vitesse correspondant en précisant les caractéristiques de ce vecteur et l'échelle choisie (répondre sur l'annexe).

2.4. Quelle est la valeur moyenne de l'accélération du tracteur au cours de cette première phase?

2.5. Il garde ensuite cette vitesse de 10 m.s^{-1}. Quelle distance parcourt-il en 1 minute ?

2.6. Compléter le schéma donné en annexe 2 illustrant les transformations énergétiques mises en jeu dans le fonctionnement du tracteur.

III Utilisation de la prise de force (6,5 pts)

3.1. Pour répondre aux questions suivantes, il faudra consulter les courbes d'essai fournies en annexe 1.
Indiquer pour quel régime, le tracteur affiche un couple maximal et donner la valeur C_{max} de ce couple
Indiquer pour quel régime, le tracteur affiche une puissance maximale et donner la valeur P_{max} de cette puissance.
La notice du constructeur indique une puissance de 66 ch. Est-ce en accord avec les résultats des tests ?
Donnée : 1 ch = 736 W

3.2. On utilise la prise de force du tracteur au régime de 540 tr/min.
Calculer la vitesse angulaire ω (en $rad.s^{-1}$) à la prise de force.

3.3. Indiquer, en utilisant les courbes d'essai, quelle est la valeur du couple et de la puissance fournie à ce régime de 540 tr/min

3.4. Donner la formule permettant de calculer la puissance P connaissant la valeur C du couple et la vitesse angulaire ω.
Calculer P en utilisant cette formule et les valeurs de C et de ω.
Retrouve-t-on la valeur de P lue sur les courbes d'essai ?

3.5. Le tracteur fonctionne pendant 2 h à ce régime de 540 tr/min (mesuré à la prise de force).
Calculer l'énergie produite par le tracteur à la prise de force durant ces 2 h (en kJ et en kWh)
Donnée : 1 kWh = 3600 kJ

3.6. Déterminer, en utilisant les courbes d'essai, quelle sera la consommation en carburant durant ces 2 h de fonctionnement ? Calculer la quantité d'énergie (en kJ puis en kWh) libérée par le gasoil durant tout ce temps sachant que le pouvoir calorifique du gasoil est de 42600 $kJ.kg^{-1}$.

3.7. Calculer le rendement de la transformation de l'énergie fournie par le gasoil en énergie produite à la prise de force.

IV Etude du moteur (4 pts)

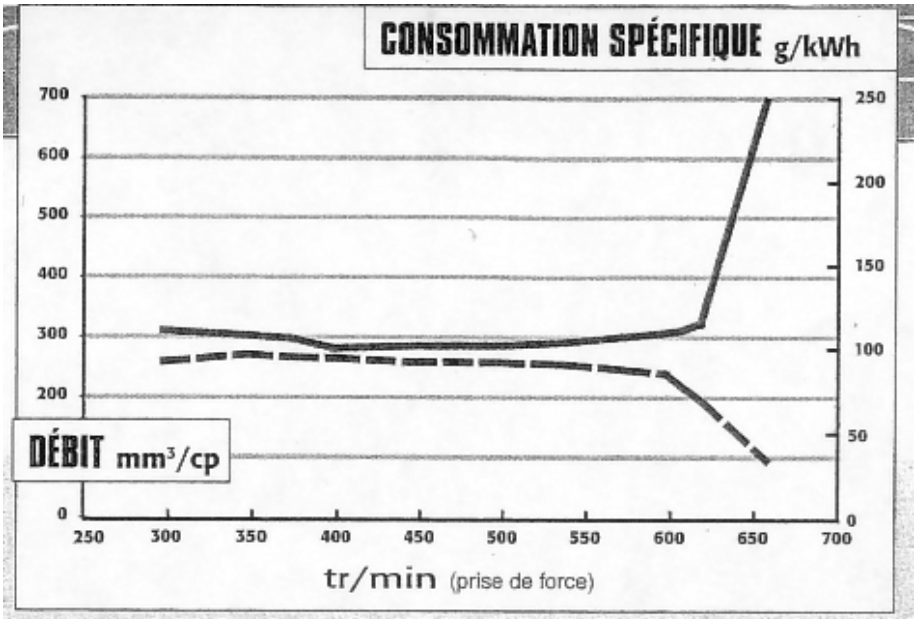
4.1. En annexe 3 est donné le cycle de deux moteurs à 4 temps. L'un correspond à un moteur à essence et l'autre à un moteur diesel.
Attribuer chaque cycle au moteur correspondant ? (Répondre sans justifier sur l'annexe).
Nommer les 4 temps de ces cycles. (Répondre sans justifier sur l'annexe)

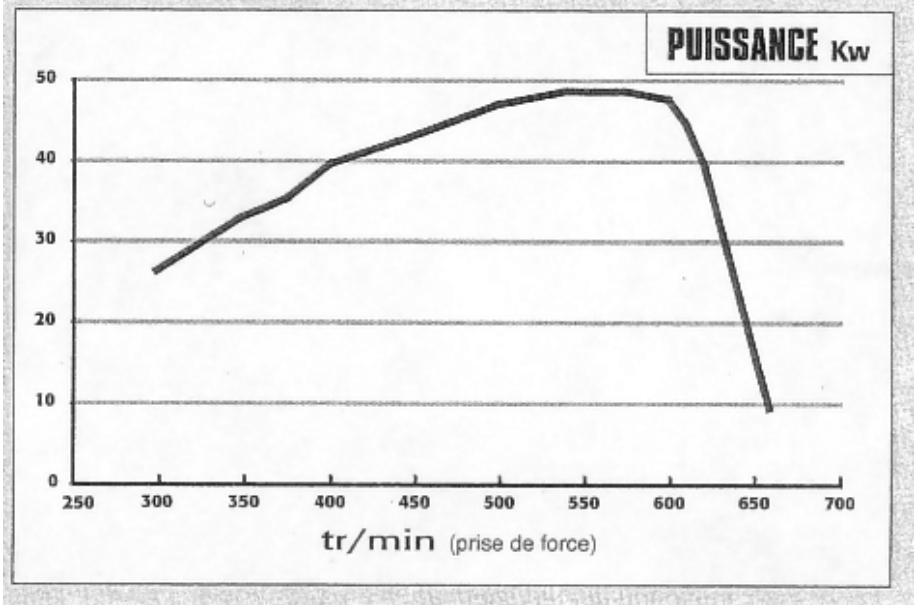
4.2. Préciser à quel moment on introduit le carburant pour chacun de ces moteurs et expliquer en quelques mots ce qui permet de déclencher la combustion du carburant pour chacun de ces moteurs.

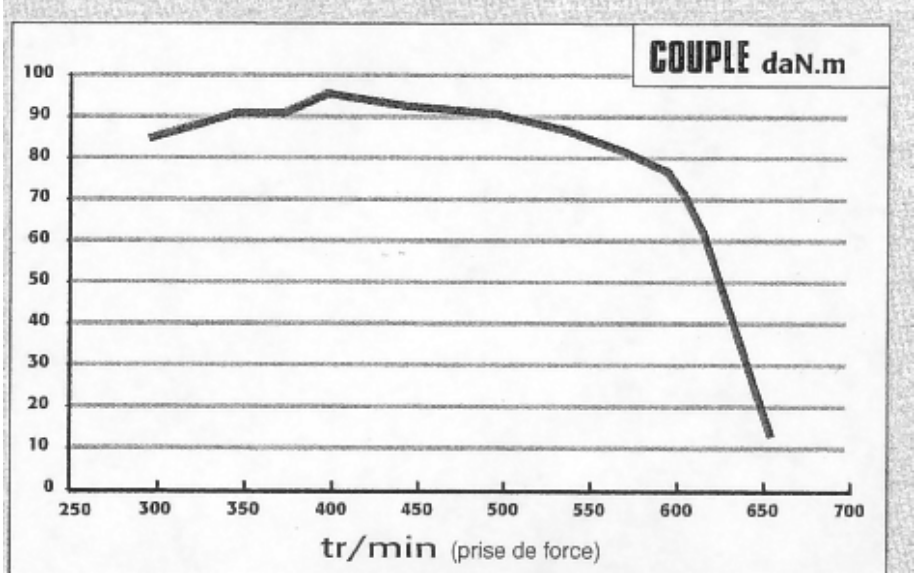
4.3. Indiquer en quelques mots l'origine des carburants suivants : essence, gasoil, huile végétale pure, bioéthanol, diester. Indiquer ceux qui peuvent être utilisés pour chacun de ces moteurs.

4.4. En annexe 3 sont donné les schémas de ces deux moteurs. Placer sur ces schémas, les éléments suivants (s'ils existent): soupape d'échappement, soupape d'admission, piston, bielle, vilebrequin, bougie d'allumage, injecteur.

Annexe 1


CONSOMMATION SPÉCIFIQUE g/kWh
DÉBIT mm³/cp
700
600
500
400
300
200
0
250
200
150
100
50
0
250 300 350 400 450 500 550 600 650 700
tr/min (prise de force)

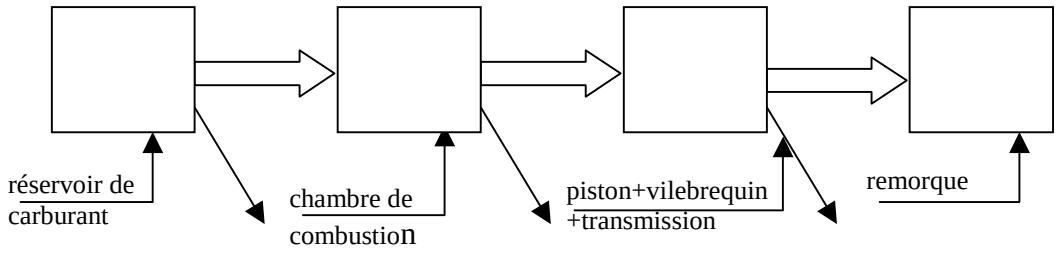

PUISSANCE Kw
50
40
30
20
10
0
250 300 350 400 450 500 550 600 650 700
tr/min (prise de force)


COUPLE daN.m
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
250 300 350 400 450 500 550 600 650 700
tr/min (prise de force)

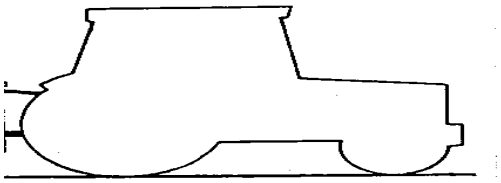
Nom :

Annexe 2

Chaîne énergétique



Vecteur-vitesse



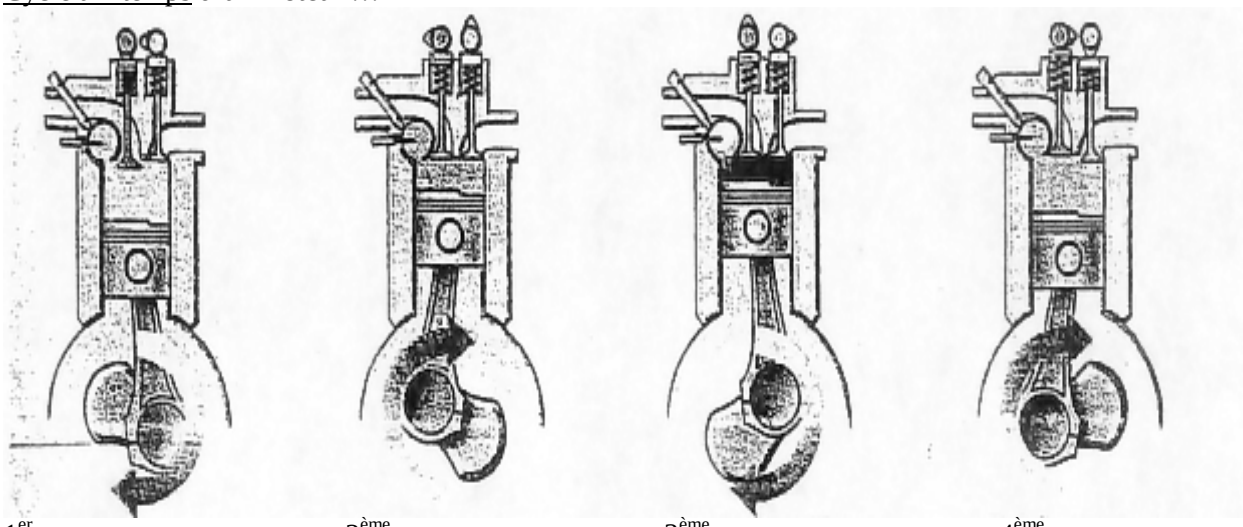
Echelle de représentation choisie:

Caractéristiques de ce vecteur-vitesse :

Nom :

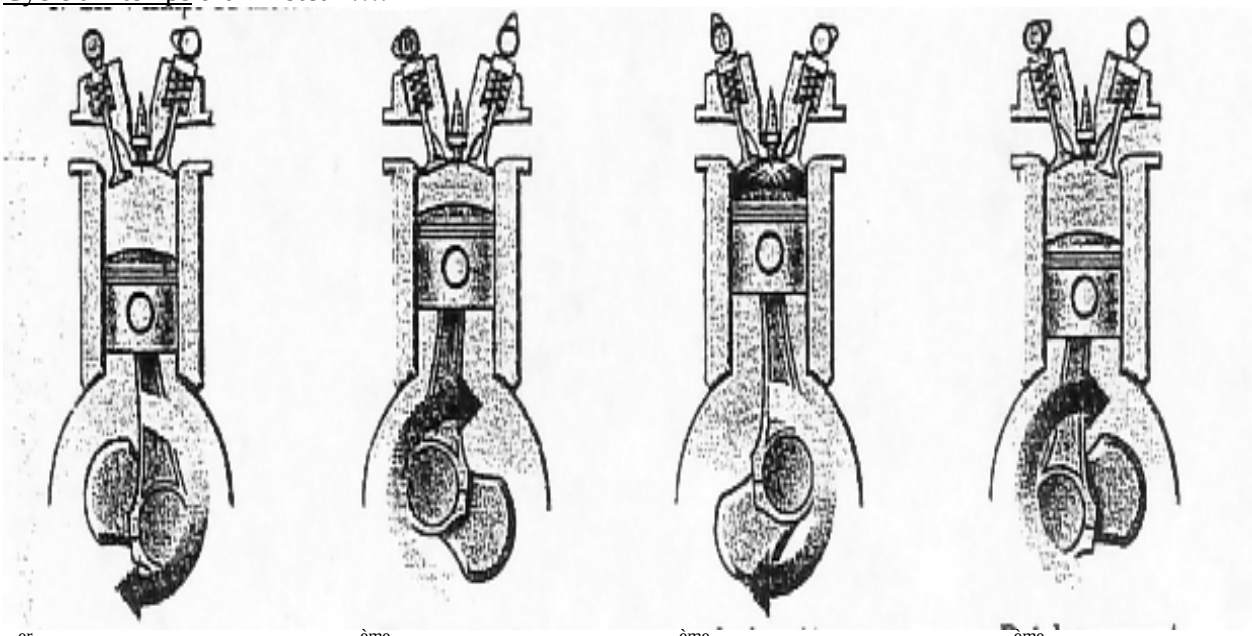
Annexe 3

Cycle à 4 temps d'un moteur …



1er temps : … 2ème temps : … 3ème temps :….. 4ème temps : ….

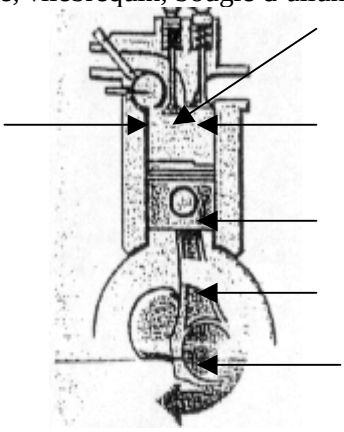
Cycle à 4 temps d'un moteur ….

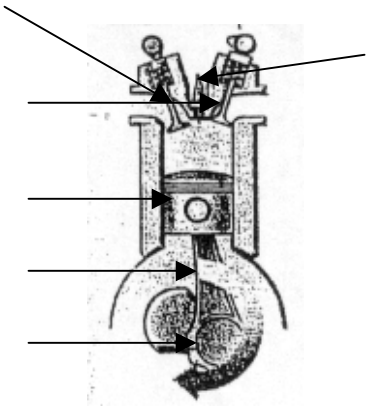


1er temps : … 2ème temps : … 3ème temps :….. 4ème temps : ….

Schémas des moteurs :

Placer sur ces schémas, les éléments suivants (s'ils existent): soupape d'échappement, soupape d'admission, piston, bielle, vilebrequin, bougie d'allumage, injecteur.





TP Bière
2nde séance chimie

Un groupe d'élèves mesure le volume de CO_2 dégagé lors d'une fermentation en fonction de la température. Au bout de 1h30, on échange les groupes.

I) LES PROTIDES

1) Classification

11) les acides aminés : protides simples non hydrolysables.

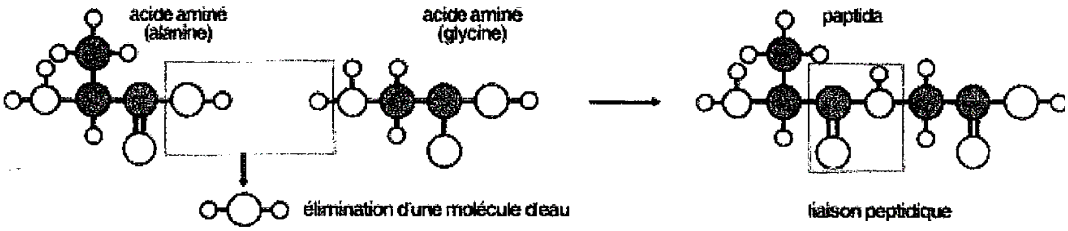
Formule générale : $R - \underset{\displaystyle NH_2}{\underset{/}{CH}} - COOH$

12) Les peptides : hydrolysables en AA - oligopeptides de 2 à 10 AA
- polypeptides de 11 à 100 AA

13) les protéines : hydrolysables ; plus de 100 AA ; holoprotéines et hétéroprotéines qui, en plus des AA, libérent un groupement prosthétique par hydrolyse.

2) Structure

Les peptides et les protéines sont des chaînes d'acides aminés . Les AA sont reliés par des liaisons peptidiques :



Formation d'une liaison peptidique, fondamentale dans la structure primaire des protéines. obtenue par réaction entre la fonction carboxylique d'un acide aminé donné et la fonction amine d'un autre :

$$- \overset{\displaystyle O}{\overset{//}{C}} - NH -$$

3) Quelques propriétés chimiques des protides

31) Test à la ninhydrine

La ninhydrine est le réactif caractéristique des molécules qui possèdent à la fois le groupement amine $- NH_2$ et le groupement acide carboxylique $- COOH$.

Verser dans un tuve à essais quelques mL d'une solution de glycocolle (ou glycine) Ajouter environ 1 mL d'une solution alcoolique de ninhydrine. Agiter, chauffer au bain-marie. Observer et décrire la coloration obtenue.
Recommencer en remplaçant la glycine par du lait ou un peu de blanc d'œuf.

32) **Mise en évidence des liaisons peptidiques par la réaction du biuret :**

Dans un tube à essais, verser quelques mL de lait ; ajouter environ 1mL de sulfate de cuivre et quelques gouttes de soude concentrée .
Observation ?
Recommencer en remplaçant le lait par un peu de blanc d'œuf.

33) Dénaturation des protéines

- action de la chaleur :
  Mettre un peu de blanc d'œuf dans un tube à essais. Chauffer.
  Observation ?

- action des acides
  Mettre un peu de blanc d'œuf dans un tube à essais. Ajouter quelques gouttes d'acide chlorhydrique concentré. Incliner le tube, observer.
  Recommencer en remplaçant le blanc d'œuf par du lait.

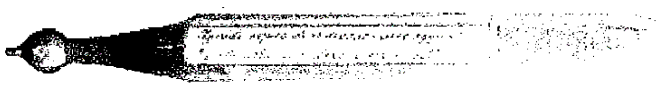
II MESURE D'UNE DENSITE

1) Définition

La densité d'un liquide ou d'un solide est égale au rapport de la masse volumique de ce liquide ou de ce solide par la masse volumique de l'eau . Plus un moût de bière est dense, plus la bière aura tendance à être riche en alcool.

2) Mesure

Il faut un densimètre et une éprouvette de 250 mL.



Description :
L'instrument est composé d'une boule lestée et surmontée d'une tige graduée.
La mesure se base sur le principe d'Archimède qui dit que la boule reçoit une poussée verticale, dirigée de bas en haut, proportionnelle à la densité du liquide dans lequel elle est immergée.
L'échelle est étalonnée de façon à avoir le zéro à une température de 17,5°. Dans le densimètre on incorpore un thermomètre pour corriger la valeur lue à des températures différentes de celle d'étalonnage. Pour chaque degré au dessous du zéro on ajoute un dixième, tandis qu'on enlève un dixième pour chaque degré au dessus du zéro.

(Les brasseurs utilisent aussi une autre unité pour déterminer la densité, le Degré Balling ou Plato en anglais. La densité de 1040 est égale à 10° Baliing et une densité de 1050 à 12,3° Balling.)

Pour chaque mesure :
☐ Introduire la solution dans une éprouvette suffisamment large et haute.
☐ Y plonger doucement le densimètre :
- s'il s'enfonce complètement, la densité du liquide est inférieure à ce que le densimètre peut mesurer ;
- s'il ne s'enfonce pas assez, la densité du liquide est trop grande pour l'appareil.
☐ Lorsque l'on a trouvé le densimètre le mieux adapté, veillez à ce qu'il ne colle pas à la paroi de l'éprouvette sous l'influence des forces de tension superficielle.
☐ Effectuer la lecture de la densité d . Pour la bière, avant la fermentation, elle devrait se situer entre 1,040 et 1,050 . Après la fermentation, elle se situe en-dessous de 1,O20 .
☐ Rincer et essuyer le densimètre avant de le ranger.

III) LES ENZYMES

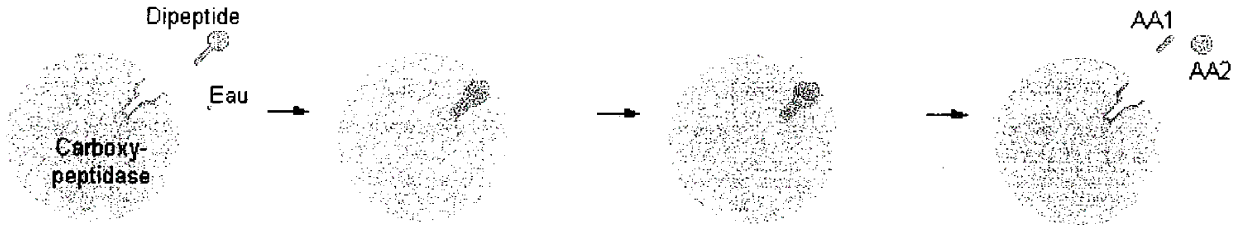
1) Définition

Les enzymes sont des protéines ou complexes de protéines permettant d'accélerer jusqu'à des millions de fois les réactions chimiques du métabolisme se déroulant dans le milieu cellulaire ou extracellulaire. Les enzymes agissent à faible concentration et elles se retrouvent intactes en fin de réaction: ce sont des catalyseurs biologiques.

2) Origine des enzymes de la bière

C'est la germination de l'orge qui a provoqué la sécrétion d'enzymes. Ceux-ci permettent, par dissolution du malt dans l'eau, la transformation de l'amidon en sucres plus simples et la transformation des protéines en acides aminés.

3) Mode d'action d'une enzyme : le complexe Enzyme/Substrat



Enzyme + Substrats **Complexe Enzyme/Substrat** **Réaction chimique** **Enzyme + Produits**

- Il se passe "quelque chose" au niveau du site actif de l'enzyme (une sorte de serrure) qui permet la réalisation rapide de la réaction sur le substrat (la clé qui rentre exactement dans la serrure)
- L'enzyme est conservé intact à la fin de la réaction .

On a le processus : E + S donne ES qui donne E + P

(enzyme + substrat donnent le complexe enzyme/substrat qui, après la réaction chimique, donne le produit et l'enzyme.)

Pluri BIERE : séance du 22 /10/ 2007

I) Différentes eaux :

eau distillée (fabrication à partir de l'eau du robinet)

eau déminéralisée

eau du robinet

eaux minérales

eau de l'Ill

II) pH de l'eau : mesures avec le papier pH
avec un pH mètre

III) Conductivité de l'eau : mesure de l'intensité traversant les différentes eaux

IV) Mise en évidence de quelques ions par des réactifs chimiques.
Dureté de l'eau ; lien avec le pouvoir moussant.

V) Mise en évidence des ions de l'eau avec des bandelettes ou avec des réactifs spéciaux très sensibles.

Film sur la bière

Répondre aux questions._

1ere STAV B

Pluri BIOLOGIE / CHIMIE :

L'eau : - propriétés
- les ions dissous

I) Exemples de types d'eaux :

- l'eau distillée est faite uniquement de molécules d'eau.
  Représenter le montage d'une distillation simple.

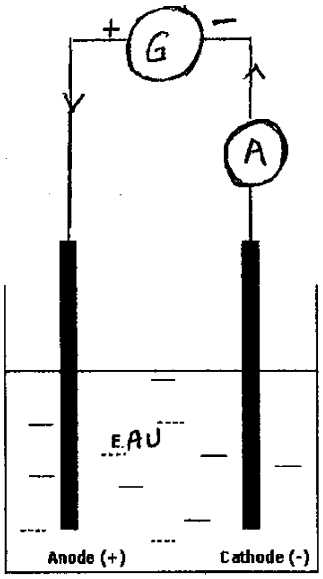
- l'eau déminéralisée : *L'eau déminéralisée ne contient plus d'ions minéraux dissous. Afin d'obtenir ce résultat, on peut utiliser un système à échangeurs d'ions (les particules non chargées et les colloïdes ne sont pas enlevés).*
- l'eau du robinet
- les eaux minérales
- l'eau de l'Ill

II) Les paramètres organoleptiques :

Saveur, couleur, odeur, transparence.
Le contraire de la transparence est la turbidité qui se mesure en unités nephelometriques : NTU. Une eau claire a une turbidité inférieure à 5 NTU ; au-delà de 50 NTU, l' eau est considérée comme trouble .

III) <u>Propriétés dues à la structure et à la composition de l'eau</u>

1) **Conductibilité** : réaliser le montage et mesurer l'intensité traversant différents types d'eaux.



Résultats :

I (eau distillée) =

I (eau déminéralisée) =

I (eau du robinet) =

I (eau de l'Ill) =

I (

2) **Le pH**

L'eau potable doit avoir un pH compris entre 6,5 et 8,5 .

21) Mesure du pH avec le papier pH.

22) Mesure avec le kit Jeulin :
Rincer le récipient à essais avec l'eau à analyser, puis le remplir jusqu 'au repère 5 mL. Ajouter 3 gouttes d'indicateur « pH-test » et agiter. Poser le récipient sur le fond blanc de l'échelle colorée et comparer les teintes en regardant au-dessus du tube à travers la solution.

23) Mesure avec le pHmètre

E

IV) Mise en évidence de quelques ions par des solutions appropriées (= réactifs)

Ion recherché	Réactif(s)	Résultats
Cl^- (ion chlorure)	Ag^+	
SO_4^{2-} (ion sulfate)	Ba^{2+} (ion baryum)	
PO_4^{3-} (ion phosphate)	Ag^+ Ba^{2+}	
CO_3^{2-} (ion carbonate)	Ag^+ Acide, puis eau de chaux	
NO_3^- (ion nitrate)	diphénylamine + ac. sulfurique	
ClO^- (ion hypochlorite)	Acide	
Fe^{2+} (ion fer II)	OH^- (ion hydroxyde) S^{2-} (ion sulfure)	
Fe^{3+} (ion fer III)	OH^-	
Cu^{2+}(ion cuivre II)	OH^- S^{2-}	
Pb^{2+}(ion plomb)	OH^- I^- (ion iodure)	
Ca^{2+} (ion calcium)	$C_2O_4^{2-}$ (ion oxalate)	
NH_4^+ (ion ammonium)	chauffer légèrement et approcher papier imbibé de réactif de Nessler	

V) Utilisation de kits (solutions ou bandelettes) pour rechercher les ions présents dans l'eau.

1)**Recherche des ions ammonium NH_4^+**

Concentration maximale autorisée pour l'eau potable : 0,5 mg . L^{-1}

Les ions **NH_4^+** sont toxiques si l'eau est alcaline.

Test Pierron : Rincer un bécher avec l'eau à analyser.

Verser, à l'aide d'une pipette , 5 mL d'eau à analyser dans ce bécher.

Ajouter 10 gouttes de soude à 40 % et bien agiter.

Tremper les zones réactives des bandelettes dans l'eau, puis les ressortir (éliminer l'excédent par contact sur le bécher)

Au bout de 10 s, comparer la coloration à celle de l'échelle de couleurs.

Résultats :

2) **Recherche des ions Mg^{2+} et Ca^{2+}**

C'est la dureté de l'eau. Une concentration de 0,10 mmol.L^{-1} d'ions **Mg^{2+}** ou **Ca^{2+}** correspond à un degré français de dureté.

21) Plonger la bandelette Pierron « dureté totale » durant 1 seconde dans l'eau.

Après 1 min d'attente, comparer la zone test avec l'échelle colorée.

Résultats :

22) Kit JEULIN : Rincer le récipient à essais avec l'eau à analyser, puis le remplir jusqu'au repère 5 mL.

Ajouter 3 gouttes de solution indicatrice (Reagenz 1) et agiter. S'il y a des ions Mg^{2+} et Ca^{2+}, la solution se colore en rouge.

En agitant, ajouter une goutte de solution de titrage (Reagenz 2) toutes les 5 secondes, jusqu'au virage au vert. Compter le nombre n de gouttes. La dureté de l'eau est égale à 1,8 X n

3) **Recherche des ions NO_3^-**

Concentration maximale pour l'eau potable : 50 mg. L^{-1}
Plonger la bandelette durant 1s dans l'eau. Après 1 min d'attente, comparer la zone test avec l'échelle colorée.
Résultats :

4) **Recherche des ions NO_2^- (ions nitrites)**

Concentration maximale : 0,1 mg. L^{-1}.
Plonger la bandelette durant 1s dans l'eau. Après 15 s d'attente, comparer la zone test avec l'échelle colorée.
Résultats :

5) **Recherche des ions sulfates SO_4^{2-} :**

Concentration maximale : 250 mg. L^{-1}.
Plonger la bandelette durant 1s dans l'eau. Après 15 s d'attente, comparer la zone test avec l'échelle colorée.
Résultats :

Les biocarburants – Le biodiesel

-I- Qu'est e qu'un biocarburant ?

Il s'agit de carburants liquides ou gazeux produits à partir de matières organiques végétales ou animales , appelées encore biomasse. En France , seules deux utilisations ont été développées industriellement à ce jour : Le bioéthanol et les biodiesels

Le bioéthanol :

La filière éthanol utilise la fermentation du maïs de la pomme de terre, de la betterave à 70 % ….. pour produire de l'éthanol . Cet éthanol peut être soit incorporé directement à l'essence ou être transformé en ethyl tertiobuthylether (ETBE) pour être incorporé à 5 % à l'essence . Le bioéthanol et son dérivé (ETBE) sont utilisés dans les moteurs à combustions de type essence

Le Biodiesel :

La filière biodiesel ou diester utilise les constituants des corps gras présents dans les huiles végétales comme combustible. On traite les huiles végétales pour fournir des esters méthyliques d'huile végétales (EMHV) dont les caractéristiques à la combustion sont proches du fuel .Les huiles végétales essentiellement utilisées comme matière première sont en Europe : l'huile de colza de tournesol de soja . Les biocarburants sont incorporées de 5 % à 30 % au fuel pour être utilisés dans les moteurs diesel.

Historique :
1892 : utilisation de corps gras végétaux pour le premier moteur Diesel
1900 : fonctionnement d'un moteur diesel à l'huile d'Arachide
1945 : utilisation de la transestérification dans la production de biodiesel. (!!)
1987 :L'état Français autorise et contrôle la production de biodiesel
1992 : Défiscalisation (TIPP) pour les biodiesels , soutien d'unité de production (Compiègne)
2002 : 80 % des terres en jachère sont utilisées pour la production de cultures énergétiques
2003 : réduction de la TIPP , par hectolitre pour l'EMHV et l'ETBE mesure qui devrait se poursuivre.

Les avantages des biodiesels :

L'épuisement des réserves et l'augmentation du prix des combustibles fossiles nécessitent leur remplacement
L'union européenne fixe le remplacement de 5,75 % des combustibles fossiles pour 2010
Et prévoit un remplacement de 20 % pour l'année 2020.
En plus de l'aspect économique le biocarburant présente un avantage écologique il ne contribue pas à aggraver l'effet de serre la production de dioxyde de carbone lors de sa combustion étant

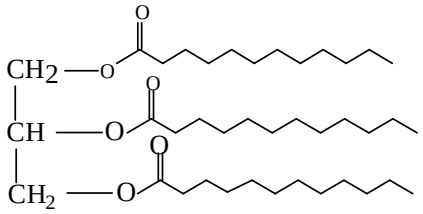
compensée par l'absorption de dioxyde de carbone lors de leur culture

Les inconvénients :

Les surfaces cultivables sont limitées
En effet la consommation routière annuelle française nécessiterait la culture de 666 666 km^2 pour une surface nationale de 550 000 km^2.
Ce résultat faisant intervenir une production à l'hectare de 30 quintaux de colza
Une production de 1100 kg de biocarburant par hectare (0.01 km^2) , avec un intrant à l'hectare de 500 kg de biocarburant soit un rendement réel à l'hectare de 600 kg de biocarburant .
Sachant que la consommation routière française annuelle est de 40 millions de tonnes de pétrole il faudrait 666 666 km^2 de culture de colza !!!!

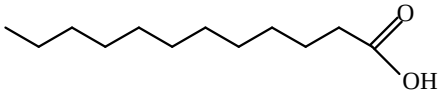
-II- Composition chimiques des huiles ?

Les huiles sont à plus de 90% formées de triglycérides (esters d'acides gras et du glycérol)

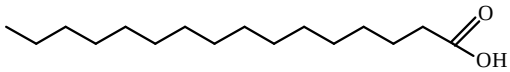


Les trois chaînes carbonées fixées sur le glycérol présentent un nombre paire d'atomes de carbone pouvant aller de 8 à 22 .Elles peuvent être saturées (absence de double liaison) ou insaturées présence de doubles liaisons .
Les 3 acides gras peuvent être identiques ou différents .
Les huiles peuvent être classées en plusieurs catégories selon la nature des chaînes carbonées des triglycérides

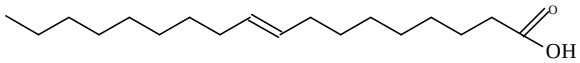
***Huiles lauriques* :**
Chaîne carbonée saturée riches en C_{12} et C_{14} : huiles fluides provenant du coprah et du palmiste liquide à partir de 10°C



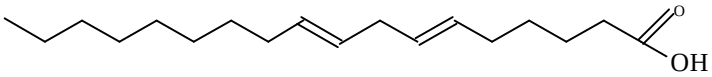
Huiles palmiques :
Chaîne carbonée saturée riches en C_{16}: huile de palme ; liquide à partir de 20°C



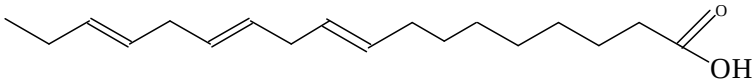
Huiles oléïques :
Chaîne carbonée riche en C_{18} présentant une instauration entre le C9 et le C10
Huiles fluides présente chez les olives , l'arachide et le colza



huiles linoléïques :
Chaîne carbonée riches en C_{18} avec deux double liaisons en C6 et C9:
Huile liquides sous 0°C facilement oxydables , tendance à la polymerisation , tendances à se durcir on parle d'huile siccatives



huiles linoléniques :
Chaîne carbonée riches en C_{18} avec trois double liaisons en C3 ,C6 , C9
Très facilement oxydables et donc fortement siccatives



Composition de quelques huiles végétales :

Les huiles contiennent en outre à l'état de traces d'autres composés que les triglycérides il s'agit de composés organiques ce sont les insaponifiables : acides gras libres , squaléne , stérols ……
Les principales huiles végétales utilisées à des fins énergétiques sont :

En Europe : huiles de colza et de tournesol
Aux Etats unis : huile de soja
Pays tropicaux : huile de palme et de palmiste

-III- Composition chimique de l'huile de colza ?

Composition variable selon la nature du colza
Les triglycérides rencontrés dans l'huile de colza renferment essentiellement les chaînes carbonées des acides gras suivants

Acides saturés :

acide palmitique	C16	5 %
acide stéarique	C18	1 %

Acides gras mono-insaturés :

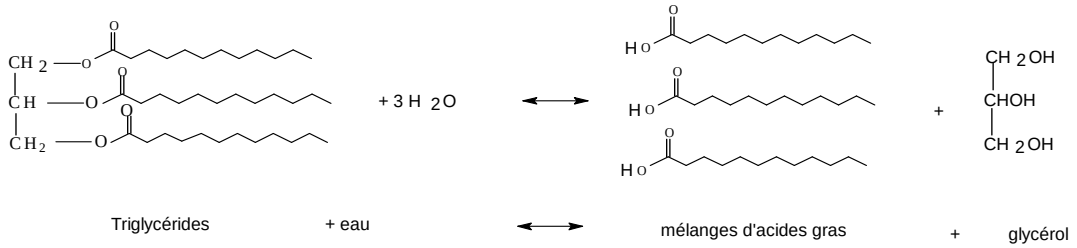
acide oléique	C18	60 %

Acides gras poly-insaturés :

acide linoléique	C18	22 %
acide linolénique	C18	8 %

-IV- Réactions chimiques spécifiques des huiles végétales

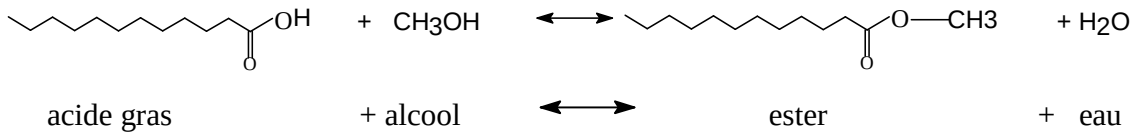
l'hydrolyse des triglycérides :



Dans les applications énergétiques l'hydrolyse n'est pas souhaitable car elles libère des acides gras corrosifs

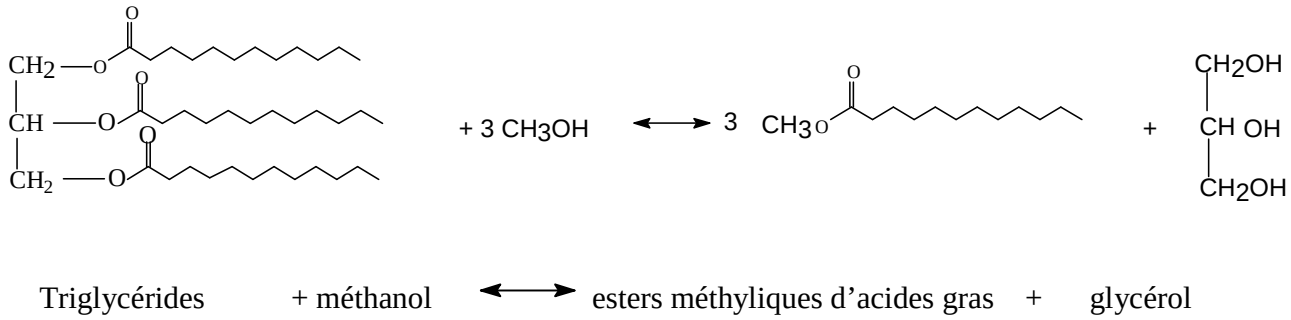
Ce type de réaction correspond à un équilibre : réaction se faisant dans les 2 sens et se limitant l'une et l'autre

L'estérification :



Esters formés sont utilisés en cosmétiques , en pharmacie, en lubrifiant industriel
Ce type de réaction correspond à un équilibre : réaction se faisant dans les 2 sens et se limitant l'une et l'autre

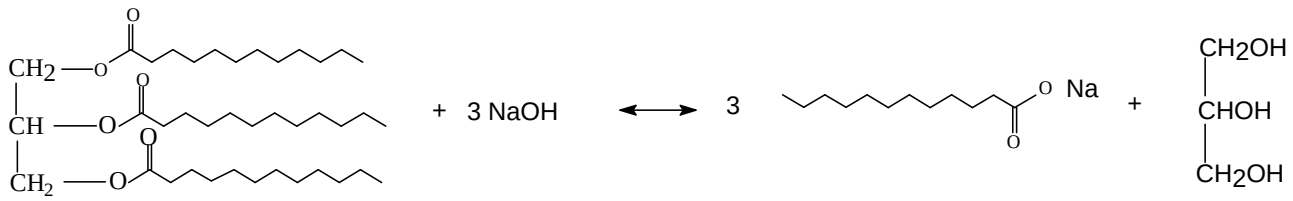
transestérification :



C'est la réaction de base de transformation des huiles végétales en biodiesel.
On transforme les triglycérides , esters du glycérol , en esters plus légers du méthanol et en glycérol récupérable pour l'industrie chimique . (valorisation du sous produit)

Les résultats actuelles permettent d'obtenir des rendement de près de 90%

La saponification :



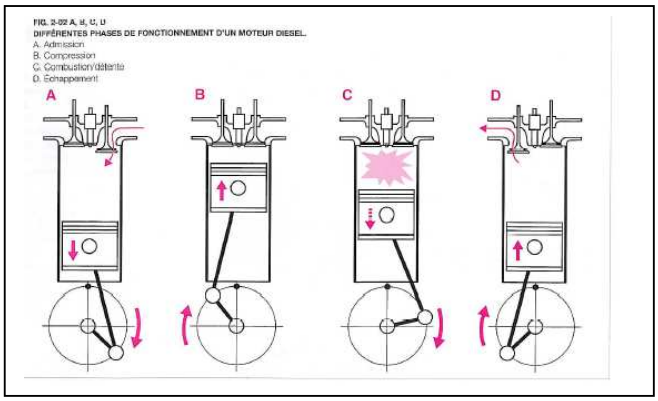
C’est la réaction de base de fabrication des savons

-V- Notions sur les moteurs diesels et les combustibles :

Principe proche d’un moteur essence , moteur à explosion , la différence réside dans la façon dont le mélange Air carburant est enflammé..
Dans un moteur à essence, le mélange est enflammé par une étincelle électrique. Dans un moteur Diesel, l'allumage est obtenu par une auto-inflammation du carburant à la suite de l'échauffement de l'air sous l'effet de la compression

La compression dans un moteur Diesel est plus 2 fois plus important que dans celui à essence ce qui entraîne une montée en température dans le cylindre voisine de 450°C pour une pression de 80 atm
Cette température étant celle de l'auto-inflammation du gazole, celui-ci s'enflamme spontanément au contact de l'air, sans qu'il y ait besoin d'une étincelle, et, par conséquent, sans système d'allumage.

Comme chez les moteurs à essence il s’agit de moteurs à quatre temps
Phase d’admission (A) : le piston est en position basse, l’air rentre dans le cylindre
Phase de compression(B) : sous l’entraînement du vilebrequin le piston remonte en comprimant l’air d’environ 1/20 de son volume initial. C’est à ce moment que le gazole est injecté dans la chambre de combustion
Phase de détente(C) :Sous l’effet de la température élevée de l’air comprimé le gaz s’enflamme et repousse le piston vers le bas
Phase d’échappement (D) :Lorsque le piston remonte vers le haut la soupape d’échappement s’ouvre pour évacuer les gaz brûlés
A la fin de la phase d’échappement le cylindre est prêt à recevoir de l’air pour recommencer un cycle



-VI- Notions sur les combustibles diesels :

Le gazole ou les biocarburants doivent répondre à certaines caractéristiques pour être utilisables dans
les moteurs . Les 4 principales caractéristiques sont :

La masse volumique : C'est une propriété importante en effet les pompes et injecteurs sont réglés pour fournir un volume , il faut que ce volume corresponde à une quantité précise de matière, donc impose une valeur à la masse volumique .

- Si ρ trop faible , il y a perte de matière entraînant une chute de puissance
- Si ρ trop fort , il y a excès de matière entraînant une combustion incomplète

La masse volumique peut varier selon le gazole entre :0.811 kg/L et 0.857 kg/L
La masse volumique des biodiesels est légèrement plus élevée que celle des gazole :
Pour un gazole routier il faut que la densité soit comprise entre 0.820 kg/L et 0.860 kg/L (norme EN 590)
Hors la densité de l'huile de colza est de 0.916 kg/L
Une des raisons à la transestérification est la chute de densité, la densité des esters méthylés de colza étant de 0.880 kg /L

La viscosité : C'est également une propriété importante elle influe sur le fonctionnement de l'injecteur
en diminuant la pression d'injecteur et en rendant plus difficile l'atomisation du gazole dans la chambre de combustion .
La viscosité cinématique ν d'un gazole routier à 40 °C doit être entre 3.5 et 5.0 $mm^2.s^{-1}$
Hors la viscosité cinématique pour l'huile de colza est de 30 $mm^2.s^{-1}$ soit 10 fois trop forte.
Une des raisons à la transestérification est la chute de viscosité , la viscosité des esters méthylés de colza étant 4 $mm^2.s^{-1}$

Le pouvoir calorifique inférieur (P.C.I) :
C'est également un principal indicateur de la qualité d'un carburant
Il caractérise l'énergie fournie par un carburant , lors de sa combustion par unité de volume ou de masse.
Plus le PCI d'un carburant est élevé plus sa consommation sera réduite
La transesterification est sans effet majeur sur le PCI qui est proche pour une huile de colza de celui du gazole

carburant	huile	gazole	biocarburant
PCI en MJ/kg	37 440	42 000	36 741

Indice de cétane : L'indice de cétane évalue la capacité d'un carburant à s'enflammer. Cette caractéristique est particulièrement importante pour le gasoil où le carburant doit "s'auto-enflammer" sous l'effet de la compression de l'air enfermé dans le cylindre.
Le zéro de l'échelle de cet indice est donné par la valeur du méthylnaphtalène qui a une forte résistance à l'inflammation et la valeur 100 est donnée par le cétane qui s'enflamme facilement.

La transestérification augment d'environ 30 % l'indice de cétane d'une huile pour l'amener à des valeurs proches de celle des gazoles .

Carburant	huile	gazole	biodiesel
Indice de cétane	35	50	49

-VII- Avenir du biodiesel :

- ### Rentabilité

La production de biodiesel n'est pas encore rentable .Le litre de biodiesel est 2 à 3 fois plus coûteux
A la production que le litre de gazole . La diminution des taxes sur le biodiesels permettent de le rendre concurrentiel avec le gazole .
On peut également valoriser le sous produit formé : le glycérol. Ainsi on obtient une diminution du cout de production.
On estime que la production de biodiesel devient économiquement rentable pour un baril à 70$ (son prix a depassé les 70$ dès avril 2006 pour atteindre un prix de 77$ en juillet 2006)

Pour une exploitation agricole la rentabilité est assuré par une indépendance énergétique et une valorisation complète est interne de la production. On peut imaginer une défiscalisation pour une auto consommation. Les futures lois d'orientation financière nous permettons de faire des études approfondies sur l'exploitation agricole.

- ### Projet de développement

La France a fixé pour 2008 l'adjonction de 5.75% d'esters méthyliques de colza au gazole et 7% pour 2010
En 2003, la consommation de carburant pour le transport était de près de 52 milliards de litre.
Pour le gazole de près de 35,6 milliards de litre !
Il faudrait donc que la France produise dès 2008 près de 3 milliards de litre de biodiesel !!
En France, on compte une usine pilote de production d'une capacité de 1 000 tonnes
par année et cinq usines industrielles d'estérification en exploitation commerciale, ayant une capacité totale de 240 000 tonnes par année d'ester méthylique de colza (RME);
on y prévoit aussi une capacité additionnelle de 190 000 tonnes par année.

La capacité de production est actuellement en France de 1 million de litre de biodiesel
IL faudra donc être capable de multiplier la production de biodiesel par 3000 !! pour produire la quantité nécessaire dès 2008 !!
Au niveau mondial le problème est le même, en 2004 la consommation mondiale de pétrole était de 1.5 milliard de tonnes pour une production de biodiesel de 2 millions de tonnes

Le rôle de l'agriculture sur le développement de la production est incontournable. Reste à voir le rôle qu'elle pourra jouer…

MANIPULATION
Transestérification d'une huile de colza alimentaire par catalyse basique

Feuille de résultats et de questions

-1- En supposant que le seul triglycéride de l'huile soit le triglycéride de l'acide oléique déterminer le nombre de mole de cet ester dans 100 g d'huile sachant que la composition massique de huile en ce ester est de 60 % et que la masse molaire de cet ester est de 872 $g.mol^{-1}$:

……

-2-Déterminer le nombre de moles de méthanol dans les 40 g .Masse molaire du méthanol 32$g.mol^{-1}$

…….

-3-Quel est le réactif en défaut ?:

…….

-4-Ensupposant le rendement de100 % déterminer la masse et le volume des deux phases .
M glycérol = 92 $g.mol^{-1}$, ρ = 1.23 $kg.L^{-1}$; ρ ester méthylés =0.880 $kg.L^{-1}$.

…….

…….

-5-Donner une composition qualitative des 2 phases récupérées. Les positions des phases vous semblent-elles logiques ?

…….

…….

-6-Quelle est la nature du distillat ? Expliquer

……

-7-Interpréter le chromatogramme. :

……..

-8-En réalité la réaction de transestérification est incomplète elle peut s'arrêter au di et monoglycéride. Ecrire les formules de ces composés pour l'acide oléique.

……

…….

-9- Calculer la consommation en L/h d'un tracteur de puissance utile de 95 cv sachant que le PCI du gazole est de 36 000 kJ/L. et que le rendement du moteur est de 30 % (1 cv valant 740 W)

…….

……

Résultats

Mélange initial

	huile	méthanol	catalyseur
M en g			
V en mL			
n en mole			

Décantation :

	Phase glycérolique	Phase ester méthyliques
Position		
Masse		
Volume		

Distillation

	distillat	résidu
θ tête		
θ résidu		
Volume		
masse		
Densité		

Feuille de manipulation pour l'enseignant

Matériel pour 10 groupes de manipulation :

Réactifs

- 400 g de méthanol
- 1 kg d'huile soit environ 1100 mL huile nouvelle d'arachide achetée à Auchan
- 1 g de KOH en poudre
- 160 mL d'hexane
- 40 mL d'éther éthylique
- 4 mL d'acide méthanoique
- 3 g d'acide phosphomolybdique
- 100 mL de butan-1-ol
- 30 g de KOH
- échantillon référence de linoléate de méthyle dans hexane
- échantillon référence de oléate de méthyle dans hexane

Matériels :

- 10 ballons de 250 mL tricols
- 10 réfrigérant à boules
- 10 ampoules de coulées
- 30 bechers de 150 mL
- 10 éprouvettes de 250 mL
- 10 ampoules à décanter de 250 mL
- 10 ballons de 250 mL bi ou tricols pour distillation
- 10 colonnes de vigreux pour distillation
- 10 réfrigérants droits
- 10 allonges courbes pour distillation
- 10 éprouvettes de 20 mL
- 10 capsules pour bain marie
- 10 olives
- 10 chauffages électriques + agitation
- 10 bechers pour chromato+ verre de montre
- 10 plaques CCM précoupées.
- 10 pipettes de 1 mL à 2 traits + chronomètres

Commentaires :

Durée de chauffage conseillée 2 h on peut réduire le temps jusqu'à 1h30
Travailler dans une verrerie sèche
Décantation 15 minutes
Lors de la décantation ne surtout pas agiter juste tourner l'ampoule
Attention à la position des phases . Selon la quantité d'alcool utilisée soluble dans les deux phases on peut voir une inversion des phases . La plus petite est la phase à éliminer.
Ne pas tenter de laver la phase esters méthylés , la purifier par distillation
Chromatographie rapide 15 minutes
Viscosité : utiliser la même pipette en prenant soin de la nettoyer entre deux mesures à l'éther et la sécher.

Résultats

Mélange initial

	huile	méthanol	catalyseur
M en g	100 g	40 g	1 g
V en mL	111 mL	50.5 mL	
n en mole	0.115 mol *	1.25 mol	

- en supposant l'huile uniquement constitué de triglycéride de l'acide oléique
- le méthanol est en excès de 0.905 mol soit 29 g (36 mL)

Décantation :

	Phase glycérolique	Phase ester méthyliques
Position	inférieure	Supérieure jaune
Masse	31 g	104 g
Volume	34 mL	120 mL

Si la réaction est totale on s'attend à 10.6 g de glycérol dans la phase inférieure.

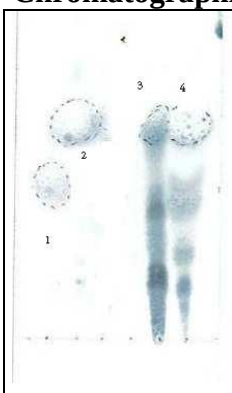
Distillation

	distillat	résidu
θ tête	64 °C	
θ résidu		120°C
Volume	7 mL	
masse	5.6 g	87.98 g
Densité		0.870

Viscosité

	huile	biodiesel	gazole
Δt en s	150 s	17	
Viscosité	8.8	1	

Chromatographie :



(1) huile de colza
(2) huile transestérifiée et distillée
(3) référence linoléate de méthyle
(4) référence oléate de méthyle

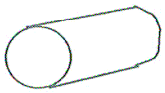
remarques :
pour des raisons d'économie les références ont été préparées à partir des acides gras et du méthanol
les références sont ici des produits bruts

Conclusions : les mesures de densités , les mesures de viscosité et la CCM montrent que la transesterification s'est quantitativement produite , la viscosité est de l'ordre de celle attendue.

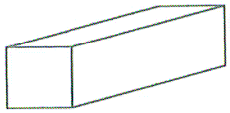
Activité introductive à la quantité de matière.

1. Entreprise de restauration

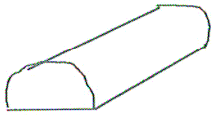
Antoine n'a pas beaucoup d'affinités avec la chimie, ni avec les sciences en général, et décide de se lancer dans la restauration rapide en vendant des sandwichs.
Avant de se lancer, il fait une petite étude sur un modèle simple de sandwich : 2 tranches de pain de mie + 1 tranche de jambon + 1 tranche de fromage : du gouda.
Les fournisseurs lui proposent les matières premières sous les conditionnements suivants :



1 jambon : m_1 = 8,0 kg ;



1 pain de mie : m_2 = 400g ;



1 gouda : m_3 = 2,0 kg

Quand Antoine fait les tranches régulières avec les machines adaptées, les masses des ses tranches sont respectivement :

m_j = 35 g **m_p = 20 g** **m_g = 25 g**

Aidons-le à calculer le nombre de tranches qu'il peut faire avec chaque produit de départ :

Nj = **Np =** **Ng =**

Très vite Antoine se rend compte que s'il achète ces matières premières sous cette forme, il aura des restes avec un produit et épuisement d'un autre. Puisqu'il va créer une affaire importante, il décide d'imposer à ses fournisseurs de trancher eux-mêmes leurs produits et de les emballer, en mettant chacun le même nombre de tranches dans l'emballage. Antoine décide que ce sera N_A = 15 tranches par emballage ou par paquet. (N_A pour Nombre d'Antoine.)

Calculer le nombre de paquets **n** (même si l'on obtient des chiffres à virgule) que chaque fournisseur pourra faire avec le nombre de tranches faites avec chaque produit de départ :

n_j = **n_p =** **n_g =**

On peut également retrouver ces résultats par une autre méthode : en calculant la masse d'un paquet d'Antoine notée M. Pour chaque produit, calculer la masse d'un paquet d'Antoine :

Mj = **Mp =** **Mg =**

Puis retrouver le nombre de paquets n réalisables avec les produits de départ :

nj = **np =** **ng =**

Antoine espère vendre 3000 sandwichs par jour. Calculer le nombre de paquets d'Antoine que cela représente et le nombre de paquets qu'il doit commander à chacun de ces fournisseurs.

2. Sidérurgie

Le chimiste a souvent mêmes soucis de gaspillage qu'Antoine, ou alors il doit respecter les doses pour fabriquer le bon produit.
Par exemple pour faire de la fonte dans les bonnes proportions, il faut 23 atomes de fer et 2 atomes de carbone.

Au départ on dispose de :

m_1 = 10 g de fer de l'isotope ^{56}Fe

m_2 = 15 g de carbone de l'isotope ^{12}C

Rappel : la masse d'un atome se calcule d'après son nombre de nucléons, sachant que la masse d'un nucléon est de $m_{nucléon} = 1{,}67.10^{-27}$ kg

Calculer la masse d'un atome de fer « 56 » et celle d'un atome de carbone « 12 » :

m_{Fe} = **m_C =**

Calculer le nombre d'atomes présents dans chaque échantillon ci-dessus :

N_{Fe} = **N_C =**

On constate qu'en chimie, les nombres d'atomes sont très grands, même si les masses au départ ne sont pas imposantes. Comme Antoine, pour se simplifier le comptage, les chimistes ont décidé de regrouper ces atomes en paquets, appelés « moles ».
Mais le nombre d'entités par parquet a été choisi de telle sorte à ce que la masse d'un paquet corresponde, en grammes, au nombre de nucléons présent dans l'isotope en question. Historiquement ce comptage a justement été fait sur l'isotope 12 du carbone.
Ainsi, la masse d'un paquet, d'une mole de ^{12}C est de 12,00… g
Celle d'une mole de ^{1}H est de 1,00…g ; etc.
Les masses d'un paquet sont notés M et sont appelées masses molaires.

Donner la masse molaire du fer »56 » : **M_{Fe} =**

Ce fameux nombre d'entités dans un paquet « chimique » est noté N_A en l'honneur d'Avogadro (chimiste italien, début XXème) et vaut environ **$6{,}022.10^{23}$**

Calculer à l'aide du nombre d'atomes calculés, le nombre de moles **n** (de paquets) présent dans chaque échantillon de départ :

n_{Fe} = **n_C =**

Retrouver ces valeurs en utilisant les masses molaires M de chaque élément :

n_{Fe} = **n_C =**

Combien de moles de fonte (n_{fonte}) peut-on réaliser avec les échantillons de départ ?

Thème de seconde sur les sucres : Isabelle Daiguson et Cendrine linget

Etude de la betterave

I-Extraction du sucre de la betterave

1)Extraction

- Laver un morceau de betterave rouge cuite (40 g). L'éplucher avec un couteau.
- Couper en petits morceaux et les mettre dans un bécher
- Ajouter environ 100 mL d'eau
- Porter à ébullition douce pendant environ 15 min
- Filtrer le mélange obtenu et le récupérer dans un erlenmeyer.

2)Purification

Le jus contient des impuretés qu'il faut éliminer.

- Ajouter environ 10 mL de lait de chaux (hydroxyde de calcium dans de l'eau distillée.)
- Observer une précipitation des impuretés en surface
- Filtrer de nouveau le jus sucré
- On obtient une solution S

II-Détermination de la concentration en saccharose du jus de betterave à l'aide d'une courbe d'étalonnage

1)Réalisation de la courbe d'étalonnage

- **Chaque groupe d'élèves préparera 100 mL de solution de saccharose**
  - Verser x grammes de saccharose dans un bécher de 100 mL placé sur une balance tarée : prendre x = 1g, 2g, 4g, 5g, 7g, 9g, 11g, 13g, 15g,
  - Ajouter 50 mL d'eau distillée environ
  - Agiter pour dissoudre
  - Introduire la solution dans une fiole jaugée de 100 mL
  - Ajouter l'eau de rinçage du bécher
  - Compléter à 100 mL
  - Calculer la concentration massique C en $g.L^{-1}$
  - Prélever 10 mL de la solution de saccharose et les verser dans un bécher placé sur une balance tarée
  - En déduire la densité de la solution préparée
  - Rassembler les résultats de chaque groupe dans le tableau suivant

Masse de saccharose en g	Masse du contenu du bécher en g	Densité de la solution	Concentration massique en g/L
1			
2			
4			
5			

7			
9			
11			
13			
15			

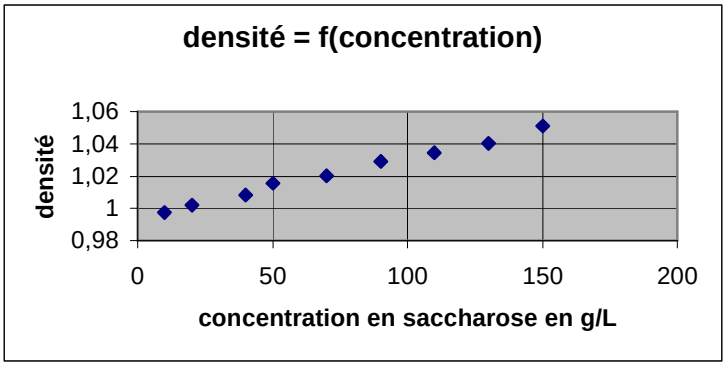
- Placer les points sur un graphique (densité d en ordonnée, concentration massique en abscisse)

2)Mesure de la concentration de saccharose dans le jus de betterave

- Prélever 10 mL de la solution S et les verser dans un bécher placé sur une balance tarée
- A l'aide de la courbe d'étalonnage, en déduire la concentration massique du saccharose dans le jus de betterave

III-Résultats et exploitation

Masse de saccharose en g	Masse du contenu du bécher en g	Densité de la solution	Concentration massique en g/L
1	9,974	0,9974	10
2	10,019	1,0019	20
4	10,084	1,0084	40
5	10,155	1,0155	50
7	10,203	1,0203	70
9	10,29	1,029	90
11	10,343	1,0343	110
13	10,403	1,0403	130
15	10,512	1,0512	150



La masse de 10 mL de solution S est de 10.176 g ce qui correspond à une concentration du jus de betterave d'environ 60 g .L^{-1}

❖ Etude des lipides d'une matière grasse: le beurre

Les déterminations qui suivent seront faites sur le beurre total.
La matière grasse du beurre étudié représente 84 % en masse.
Pour obtenir la matière grasse seule on peut l'extraire suivant les indications données en annexe.

1. Détermination des indices: (Attention lors de l'utilisation des produits volatils et inflammables)

1.1. Indice d'acide: I_A

1.1.1. Essai:
Dans un erlenmeyer de 150 mL, introduire:

- une masse **m** exacte voisine de 2 g de beurre
- 20 mL de solvant isobutanol-éthanol
- E1 = 10 mL de KOH alcoolique de concentration molaire voisine de 0,2 mol/L
- 2 gouttes de phénolphtaléine

Doser par une solution d'acide chlorhydrique de concentration molaire voisine de 0,2 mol/L (valeur exacte donnée en classe), en agitant constamment, jusqu'à décoloration stable pendant une trentaine de secondes.

1.1.2. Témoin:
Dans un erlenmeyer de 150 mL, introduire:

- 20 mL de solvant isobutanol-éthanol
- E1 = 10 mL de KOH alcoolique de concentration molaire voisine de 0,2 mol/L
- 2 gouttes de phénolphtaléine

Doser par la solution d'acide chlorhydrique.

1.1.3. Résultats:
Calculer l'indice d'acide du beurre total.
Interpréter le résultat avec l'annexe 2.

1.2. Indice de saponification: I_S

1.2.1. Essai:
Dans un ballon à saponification introduire:

- une masse m exacte voisine de 0,5 g de beurre
- 20 mL de solvant isobutanol-éthanol
- E1 = 20 mL de KOH alcoolique de concentration molaire voisine de 0,2 mol/L

Adapter et fixer un réfrigérant à air sur le ballon.
Porter au bain-marie bouillant pendant 45 minutes.
Agiter fréquemment.
Les vapeurs de solvant doivent se condenser dans la moitié inférieure de la canne de verre.

- Ajouter 2 gouttes de phénolphtaléine.

Doser par la solution d'acide chlorhydrique.
2

1.2.2.Témoin:

Opérer sans matière grasse, dans les mêmes conditions que l'essai, sur un volume E2 = 10 mL de KOH alcoolique.

1.2.3.Résultats:

- Calculer l'indice de saponification du beurre total.
- En déduire l'indice d'ester de la matière grasse du beurre.

1.3. Indice d'iode: I_I

1.3.1. Essai:

Dans une fiole d'erlemeyer bouchant émeri introduire:

- une masse m exacte voisine de 1 g de beurre
- 20 mL de tétrachlorure de carbone (sous la hotte)

Dissoudre complètement la matière grasse.
Ajouter:

- 20 mL de réactif de Wijs

Placer 30 minutes à l'obscurité , en agitant de temps en temps.
Ajouter

- 100 mL d'eau distillée.
- 20 mL de KI à 100 g/L

Doser par une solution de thiosulfate de concentration molaire connue, voisine de 0,2 mol/L.
Agiter fortement entre chaque ajout de thiosulfate. En fin de réaction, les deux phases doivent être incolores.

1.3.2. Témoin:

Réaliser un témoin sans matière grasse dans les mêmes conditions que l'essai.

1.3.3. Résultats:

Calculer l'indice d'iode de la matière grasse du beurre.

1.4. Analyse des résultats:

1.4.1. Détermination des caractéristiques du triglycéride le mieux représenté:

En faisant l'approximation pour simplifier, que les substances saponifiables de la matière grasse du beurre sont entièrement constituées de triglycérides, déterminer, en utilisant les valeurs numériques des indices préalablement calculées:

- la masse molaire moyenne de ces triglycérides
- le nombre moyen de doubles liaisons par molécule de triglycéride.

1.4.2. Détermination de la structure du triglycéride le mieux représenté:

Dans le glycéride le mieux représenté, l'acide oléique estérifie une fonction alcool primaire du glycérol et l'acide palmitique estérifie la fonction alcool secondaire. L'autre

fonction alcool primaire du glycérol est estérifié par un acide gras variable RCOOH.
Déterminer le nombre d'atomes de carbone moyen dans la molécule de cet acide gras.
Données: H = 1,0 g/mol O = 16,0 g/mol C = 12,0 g/mol
3
K = 39,1 g/mol I = 127 g/mol
Acide palmitique: C16:0 Acide oléique: C18:1

2. Analyse chromatographique des esters méthyliques d'acides gras: (CPG)

2.1. Préparation des esters méthyliques:

Dans un tube avec bouchon à vis introduire:

- une masse m voisine de 20 mg de matière grasse (ou un volume apportant la masse équivalente)
- 0,5 mL d'heptane

Agiter.

- 0,2 mL de NaOH à 2 mol/L dans le méthanol.

Porter au bain thermostaté à 60°C pendant 30s à 1 min.
Agiter 10 s.

- 0,2 mL de HCl à 2 mol/L.

Agiter et transvaser dans un petit tube en verre.
Laisser décanter.
Prélever 100 µL de la phase supérieure.
Mettre dans un tube en verre et faire évaporer en milieu ventilé;
Reprendre par 50 µL d'heptane ou de chloroforme.(Extrait B)

2.2. Etude par CPG:

- o Phase stationnaire: DEGS phase polaire (succinaye de diéthylène glycol à 10 % sur chromosorb W80/100 Mesch)
- o Température: 180°C (ou gradient de 170°C à 200°C)
- o Détecteur: FID
- o Solvant: heptane ou hexane
  - Injecter un mélange d'esters méthyliques témoins.
  - Injecter l'extrait B.

2.3. Analyse des résultats:

- o Faire l'analyse qualitative des chromatogrammes.
- o En déduire la nature des acides gras présents dans les triacylglycérols du beurre.
- o Calculer le % représenter par chaque type d'acides gras .
- o Comparer les résultats avec ceux obtenus par les indices.

*** Annexe 1 :**

Préparation de la matière grasse:

Pour séparer la matière grasse, faire fondre l'échantillon , le laisser reposer à 55°C pendant 2 à 3 h. Extraire la phase grasse et filtrer sur un papier filtre sec.

*** Annexe 2:**

Composition du beurre: le beurre est riche en acide butyrique

C4-C14	25 %
C16	30%
C18	10%
C18-1	30%
autres insaturés	5%

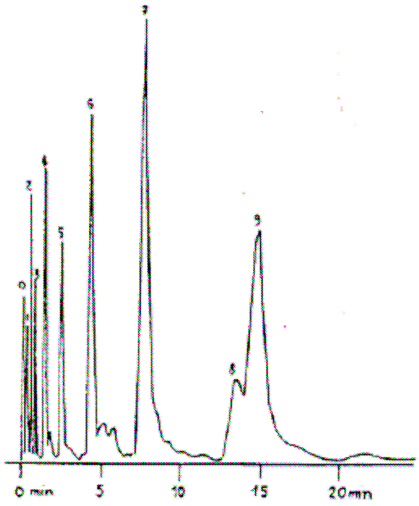


FIGURE 2 - Chromatographie de dérivés d'acides gras de la matière grasse du beurre. Les pics numérotés de 1 à 8 correspondent aux acides gras saturés à 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 et 18 atomes de carbone; le pic n°9 correspond à l'acide oléique.

(d'après Kurdzal - Savoie)

FEUILLE DE RESULTATS

Nom: **Prénom:**

1. Détermination des indices

1.1. Indice d'acide: I_A

	témoin		essai	
m (g)				
VKOH (mL)				
VHCL (mL)				
I_A =				

1.2. Indice de saponification : I_S

	témoin		essai	
m (g)				
VKOH (mL)				
VHCL (mL)				
I_S =				

1.3. Indice d'iode: I_I

	témoin		essai	
m (g)				
V Wijs (mL)				
Vthiosulfate (mL)				
I_I =				

2. Analyse chromatographique des esters méthyliques d'acides gras: (CPG)

Esters méthyliques	tR
Témoin	
Beurre	

Matière d'œuvre:

pour 16 élèves			
Matériel	étiquette	quantité	répartition
Colonne CPG / DEGS 10% sur chromosorb W80/100			
1 appareil CPG			
erlen de 150 mL + canne réfrigérante		30	
beurre "**Président**"		250 g	
KOH alcoolique 0,2 mol/L		2,5 L	16 fl de 150 mL
solvant isobutannol/éthanol (V/V)		3 L	16 fl de 200 mL
HCl 0,2 mol/L titré		2 L	16 fl de 200 mL
phénolphtaléine			
CCl4		1,5 L	
KI 10%		2 L	+ pompe de 10 mL
réactif de Wijs		2 L	+ pompe de 10 mL
Thiosulfate 0,2 mol/L		2,5 L	16 fl de 150 mL
tubes à essais à vis		30	
tube à hémolyse en verre		30	
HCl 2 mol/L dans méthanol		200 mL	
NaOH 2 mol/L dans méthanol		200 mL	
Heptane		250 mL	
Ester méthyliques d'acides gras	palmitique, stéarique,…		
piluliers + bouchons		50	
1 seringue Hamilton			

LEGTA Radinghem

CPA1 2005 / 2007
6 juin 2006

Certificatif 1 S3

- **Sciences physiques**
- **Coefficient 0,5**

Durée : 1 h 30
Nom, prénom :

Exercice 1 :
La représentation symbolique d'un atome est : ${}^{A}_{Z}X$

1. Donner la signification des lettres utilisées.

2. Un atome de fluor a pour symbole : ${}^{19}_{9}F$; Donner la composition de cet atome en neutrons, protons et électrons.

Exercice 2 :
L'atome de calcium de symbole Ca possède 20 électrons.

1. Donner sa structure électronique.

2. Donner son schéma de Lewis.

Exercice 3 :
En utilisant le document joint en annexe, répondez aux questions suivantes :

1. Un atome a un numéro atomique de 15, donner le symbole de son élément chimique et son nom.

2. Donner la structure électronique d'un atome de l'élément situé dans la 2ème ligne et 2ème colonne.

3. Un atome a pour structure électronique $(K)^2$ $(L)^4$, donner sa place dans la classification périodique.

<u>Exercice 4</u> :

Le sulfate d'ammonium est un composé ionique.

1. Donner le nom puis la formule des ions qui entrent dans sa composition. Préciser lequel est l'anion.

2. Donner la formule du sulfate d'ammonium en solution.

3. Donner la formule du composé solide.

<u>Exercice 5</u> :

Le lactose est un sucre présent dans le lait. Il a pour formule $C_{12}H_{22}O_{11}$.

1. Donner le nom des éléments chimiques qui entrent dans sa composition.

2. Donner le nombre de chacun des atomes qui le composent.

3. Calculer la masse molaire de ce composé.

4. Calculer la quantité de matière de lactose contenue dans 1 g de ce composé.

On donne en $g.mol^{-1}$: C = 12 ; O = 16 ; H = 1.

Coin lecture

DVD : Gestion durable de l'eau
La Bouëre, Joseph de Trouche, Gérard.
Dijon. Educagri éditions. 2007.

L'importance de la gestion de l'eau en regard des enjeux et compétitions sur l'eau, tant au niveau mondial que local. La loi sur l'eau définit en France le bassin versant comme unité de territoire pour la gestion de la ressource en eau. L'eau potable distribuée est l'objet d'une surveillance permanente qui en garantit la qualité, en respectant les normes de potabilité. Le rejet des eaux usées est également contrôlé. Dans beaucoup de pays, l'accès à l'eau potable et l'assainissement sont encore des questions qui se posent aujourd'hui de façon aiguë. Le DVD est composé de quatre parties : enjeux et compétitions sur l'eau ; politique de l'eau en France, surveillance des aquifères ; protection et surveillance des réseaux d'eau potable ; perspectives et défis pour demain.

DVD : L'eau dans la nature.
La Bouëre, Joseph de Trouche, Gérard.
Dijon. Educagri éditions. 2007.

La place et le rôle de l'eau dans la nature : les échanges à l'échelle de la planète constituent un cycle global répartissant l'eau entre plusieurs compartiments (mers, lacs, rivières, neige, nappes souterraines, etc.). L'eau participe à la formation du relief terrestre. Les milieux écologiques marqués par l'eau, en insuffisance ou en excès, soulignent l'importance des liens entre l'eau et la vie.. Le DVD est structuré en cinq parties : l'eau, la Terre, la vie ; le cycle de l'eau sur la Terre ; le rôle de l'eau dans la nature ; l'eau et les organismes vivants ; conséquences et enjeux.

L'état de l'eau en France : les conséquences d'une exploitation irraisonnée
Idoux, Caroline.

Lonay (Suisse) Delachaux et Niestlé. 2007. 248 p.
La gestion et l'exploitation de l'eau rencontreraient en France des difficultés majeures : taux de pesticides anormalement élevé, disparité géographique des prélèvements, hégémonie contestée des géants de l'eau française. L'ouvrage fait le point sur l'eau potable française et s'interroge sur la nécessité à venir pour le pays de repenser sa manière de consommer l'eau.

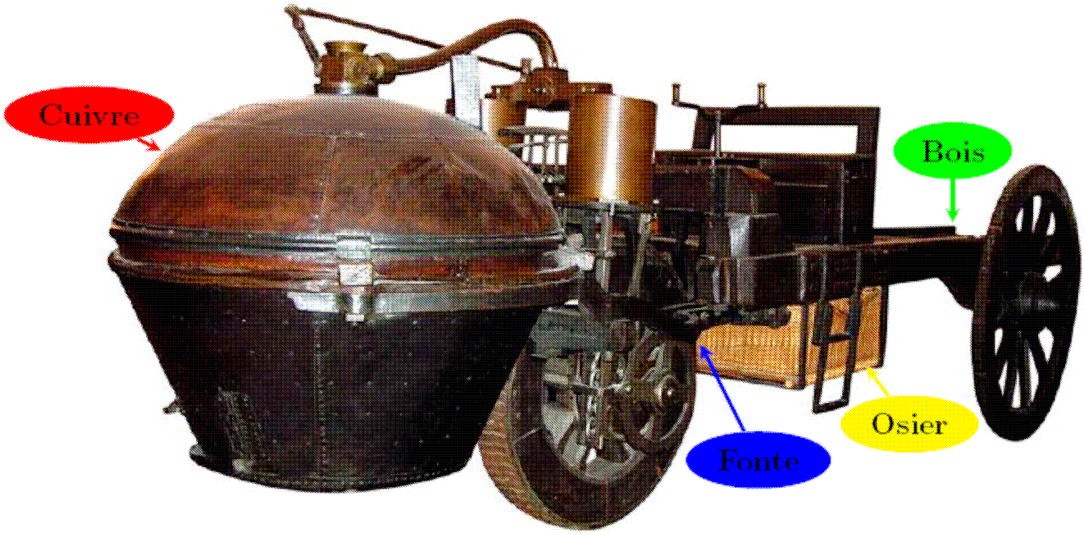
XXIVes Olympiades Nationales de la Chimie 2008

Thème : "chimie, transport et développement durable"

Olympiades Nationales de la Chimie

Questionnaire relatif à la conférence
de Madame Duygu Kahraman et Monsieur Sylvain Charbonnel

Les matériaux d'aujourd'hui et de demain dans l'automobile



Le Fardier de Joseph Cugnot - 1770

7,25 mètres de long, 2,8 tonnes à vide, 8 tonnes en charge
3,5 à 4 kilomètres par heure au maximum, autonomie de 15 minutes...

Examinons maintenant les voitures automobiles du XXIème siècle ...

Durée : 1 heure 15 minutes

Le sujet comporte quatre parties indépendantes qui seront traitées par tous les candidats. Les notes personnelles prises pendant la conférence et les documents remis peuvent être consultés durant l'épreuve. L'utilisation des calculatrices alphanumériques est autorisée.
Quelques données utiles à la résolution des questions sont regroupées au début du sujet.
Sur les feuilles-réponses, les numéros des questions sont identiques à ceux qui figurent sur le sujet. Ces feuilles-réponses seront remises aux examinateurs à la fin de l'épreuve. Le questionnaire, les documents et les notes personnelles pourront être conservés.
Toutes les questions sont, dans une large mesure, indépendantes, les dernières ne sont pas nécessairement les plus difficiles ! Le sujet est long, mais la longueur est la même pour chacun des participants...

Bon travail !

Sommaire

1. Préambule 3

2. Les métaux 4
2.1. L'acier et la fonte 4
2.2. Le zinc 4
2.3. L'électrozingage 5
2.4. L'aluminium 6

3. Le revêtement des véhicules 7
3.1. Analyse de la chaîne industrielle de pose des revêtements 7
3.2. La phosphatation 8
3.3. La cataphorèse 9

4. Les polymères 11
4.1. Le polypropylène 11
4.2. Le polyméthacrylate de méthyle 11
4.3. Le polyamide 6,6 11
4.4. Les polyuréthannes 12
4.5. Les matériaux verts 12

Données

- Constante des gaz parfaits : $R = 8,314\ \mathrm{J \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1}}$
- $1\,\mathrm{bar} = 1 \times 10^5\ \mathrm{Pa}$
- Volume molaire du gaz parfait sous une pression de $1,013 \times 10^5\,\mathrm{Pa}$ et à une température de $298\,\mathrm{K}$: $V_m = 2,45 \times 10^{-2}\,\mathrm{m^3}$
- Masses molaires atomiques M :

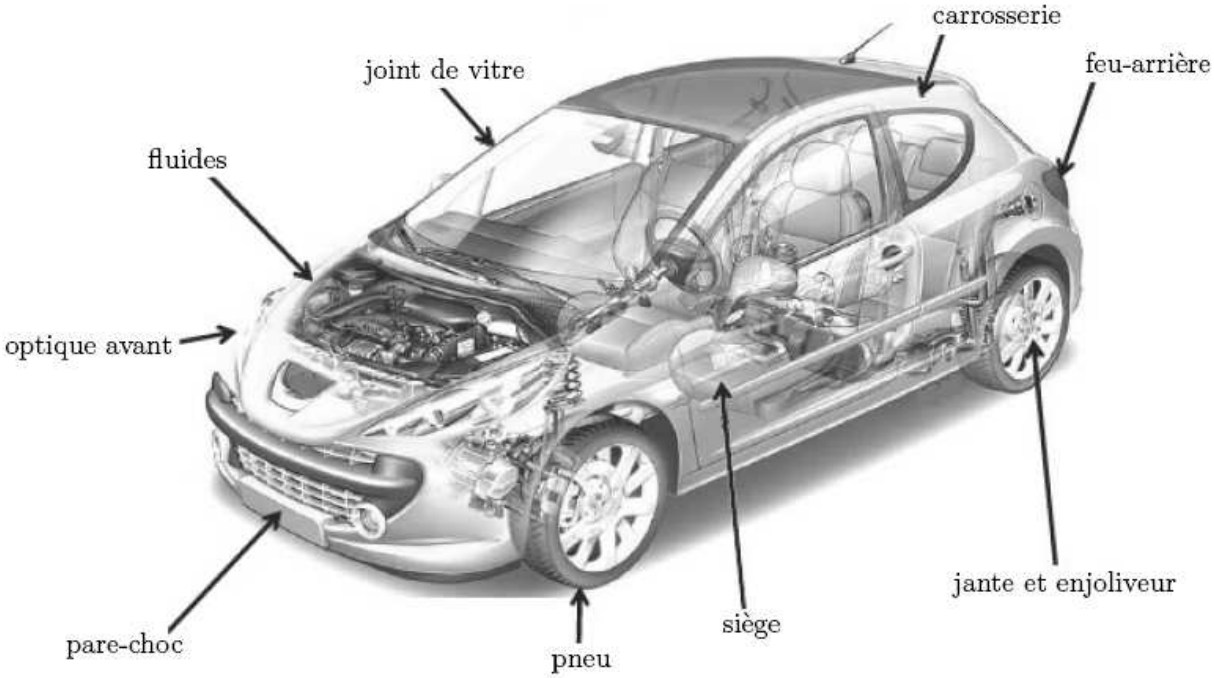
Élément	H	C	N	O	Aℓ	Mn	Fe	Zn
$\frac{M}{[\mathrm{g \cdot mol^{-1}}]}$	1,0	12,0	14,0	16,0	27,0	54,9	55,8	65,4

D'autres données seront fournies au fur et à mesure des besoins.

Les véhicules automobiles assurent la majorité des transports quotidiens des habitants des pays dits développés. Ils donnent une grande liberté à l'utilisateur.
Il faut trouver un équilibre délicat dans la fabrication des automobiles : elle doit être la moins polluante et la moins onéreuse possible. Il convient également de ralentir le vieillissement des matériaux utilisés.
Le sujet porte sur la fabrication, la protection et l'utilisation des différents matériaux – métaux et polymères – utilisés actuellement dans l'industrie automobile.

1. Préambule

Comme le montre la figure ci-dessous, une automobile est constituée d'une multitude de pièces.



1.1. Pour chacune des pièces indiquées dans le tableau de la feuille-réponse, préciser, en cochant la case correspondante, s'il s'agit d'un métal ou d'un polymère organique.

1.2. Citer trois fluides pouvant se trouver dans le compartiment moteur d'une voiture.

1.3. Pour chacun des éléments présentés sur le schéma ci-dessus, choisir dans la liste ci-après, au moins un matériau constitutif principal possible.
Matériaux proposés : acier galvanisé, aluminium, polypropylène, polyméthacrylate de méthyle, résine époxy, polycarbonate, caoutchouc, polyamide-6,6, EPDM (caoutchouc éthylène propylène diène), polyuréthanne.

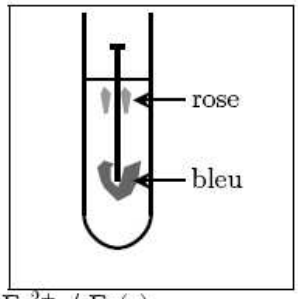
2. Les métaux

L'acier des carrosseries des voitures peut être oxydé par le dioxygène de l'air, surtout en milieu humide et salé. Pour le protéger, on le recouvre de zinc, par exemple par électrozingage, opération durant laquelle du zinc est déposé par électrolyse.

2.1. L'acier et la fonte

2.1.1. Donner les deux principaux constituants de la fonte et de l'acier.
Indiquer ce qui distingue la fonte de l'acier.

2.1.2. Le fer se corrode facilement en présence de dioxygène. Afin de mettre en évidence l'oxydation du fer, on réalise l'expérience suivante.
Dans un tube à essais, on plonge un clou en fer bien décapé dans un gel en prenant garde de laisser l'extrémité supérieure du clou à l'air libre. Le gel contient de l'eau, un indicateur qui bleuit en présence d'ions fer (II) et de la phénolphtatéine qui devient rose en milieu basique.
Après quelques heures d'attente, on observe une coloration rose près de la surface du gel et une coloration bleue autour de la pointe du clou.

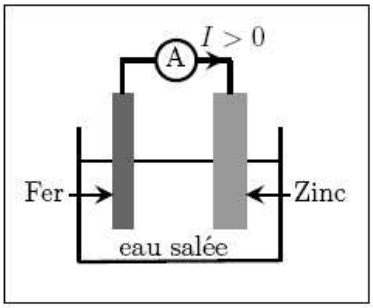


Les couples oxydant / réducteur en présence sont $O_2(g)$ / HO^- et Fe^{2+} / Fe(s).

2.1.2.1. Indiquer où se déroule l'oxydation du fer d'une part et la réduction du dioxygène d'autre part.

2.1.2.2. Écrire les demi-équations d'oxydoréduction.
En déduire l'équation de la réaction d'oxydoréduction qui a lieu lors de cette expérience.

2.1.3. Le montage ci-contre illustre l'intérêt de l'association de l'acier et du zinc.
Une électrode de fer et une électrode de zinc sont plongées dans une solution d'eau salée. Elles sont reliées à un milliampèremètre. On observe le passage d'un courant d'intensité positive du fer vers le zinc.
Les couples oxydant - réducteur susceptibles d'intervenir sont :
Zn^{2+} / Zn(s) Fe^{2+} / Fe(s) $O_2(g)$ / HO^-



2.1.3.1. Indiquer l'espèce réduite et préciser à quelle électrode (fer ou zinc) se déroule la réduction.

2.1.3.2. En déduire le métal qui est corrodé.
Expliquer pourquoi on parle de « protection du fer par anode sacrificielle ».

2.2. Le zinc

L'obtention du zinc se fait à partir d'un minerai qui contient de la blende (sulfure de zinc ZnS). Le procédé présente de nombreuses opérations, en particulier le grillage du minerai et la réduction de l'oxyde de zinc.

2.2.1. Grillage du minerai
Le minerai est oxydé par chauffage de 900 à 1100 °C en présence d'air.
Écrire l'équation de la réaction d'oxydation du sulfure de zinc en oxyde de zinc (ZnO) et en dioxyde de soufre par le dioxygène.

2.2.2. Réduction de l'oxyde de zinc

Pour obtenir le zinc métallique, il faut réduire l'oxyde de zinc.
Cette réduction s'effectue :

- soit par voie sèche : pyrométallurgie (10 % de la production) ;
- soit en milieu aqueux : hydrométallurgie (90 % de la production).

2.2.2.1. *Pyrométallurgie*

À une température comprise entre 1280 et 1320 °C, l'oxyde de zinc est réduit en zinc par le monoxyde de carbone gazeux.
Écrire l'équation de la réaction entre l'oxyde de zinc et le monoxyde de carbone.

2.2.2.2. *Hydrométallurgie*

Le zinc métallique est obtenu par *électrolyse* d'une solution aqueuse contenant des ions Zn^{2+}.

2.2.2.2.1. La solution à électrolyser résulte de la dissolution de l'oxyde de zinc dans une solution aqueuse d'acide sulfurique, c'est la *lixiviation*.
Écrire l'équation de la réaction entre ZnO(s) et les ions H_3O^+(aq).

2.2.2.2.2. Avant de procéder à l'électrolyse pour obtenir du zinc, on réalise l'élimination des ions Fe^{2+}, Fe^{3+}, Cu^{2+}, Ni^{2+}, etc.
Expliquer brièvement pourquoi il faut réaliser cette purification préalable.

2.2.2.2.3. L'électrolyse de la solution purifiée est réalisée entre 30 et 40 °C.
À l'anode en plomb, l'eau est oxydée en dioxygène.
À la cathode en aluminium, les ions Zn^{2+} sont réduits en zinc métallique.
Écrire les équations des réactions correspondantes.

2.3. L'électrozingage

L'électrozingage permet le dépôt du zinc à la surface d'une pièce par électrolyse.
L'électrolyte est une solution de chlorure d'ammonium et de zinc de formule $Zn(NH_4)C\ell_3$.
Une des électrodes est une lame de zinc, l'autre la plaque d'acier à traiter.
Les électrodes sont reliées à un générateur de tension continue.
L'intensité du courant lors de cette électrolyse est $I = 1,00$ kA.

Données :

- Couples oxydant - réducteur :

O_2(g) / H_2O	H_2O / H_2(g)	Fe^{2+} / Fe(s)
Zn^{2+} / Zn(s)	$C\ell_2$(g) / $C\ell^-$	

- $1,00\,\mathcal{F} = 9,65 \times 10^4\,\mathrm{C \cdot mol^{-1}}$

2.3.1. Écrire l'équation de dissolution du chlorure d'ammonium et de zinc dans l'eau.

2.3.2. Faire un schéma du montage incluant l'électrolyseur et le générateur, en précisant l'anode et la cathode, le sens de circulation du courant et celui des électrons.

2.3.3. Écrire l'équation de réduction des ions Zn^{2+}. Indiquer à quelle électrode elle a lieu.

2.3.4. Nommer les gaz susceptibles de se former à chacune des électrodes.

2.3.5. On détermine la durée de l'électrolyse.

2.3.5.1. Calculer la durée, en secondes, de l'électrolyse pour le dépôt d'une masse de zinc $m = 700$ g.

2.3.5.2. En réalité des réactions secondaires se produisent aux électrodes. Le rendement de dépôt du zinc est en conséquence $r = 90,0$ %.
Calculer la durée réelle, en secondes, de l'électrolyse.

2.3.6. On constate que si le dépôt de zinc recouvrant l'acier présente une imperfection, la protection reste cependant efficace.
En déduire qui, du zinc ou du fer, est le métal le plus facile à oxyder.

2.4. L'aluminium

Pour alléger la masse des véhicules, l'aluminium figure au premier rang des métaux de substitution. L'aluminium est produit par électrolyse de l'alumine ($A\ell_2O_3$), extraite principalement de son minerai naturel (la bauxite).
L'alumine est dissoute dans un bain fluoré d'électrolyse entre 950 et 1000 °C. Il se produit la réaction (simplifiée) suivante :

$$A\ell_2O_3 \;=\; 2\,A\ell^{3+} + 3\,O^{2-}$$

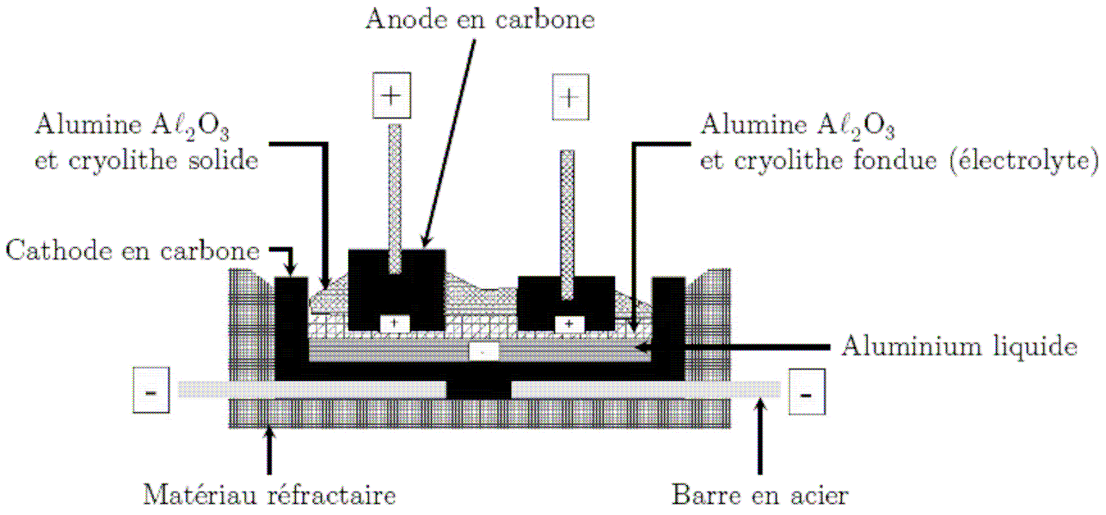
Un courant électrique circule entre l'anode et la cathode.
L'aluminium se forme à la cathode, où il se rassemble dans une nappe d'aluminium liquide, selon la réaction :

$$A\ell^{3+} + 3\,e^- \;=\; A\ell\,(l)$$

À l'anode en carbone, le dioxyde de carbone gazeux se dégage sous forme de grosses bulles qui s'échappent dans l'atmosphère :

$$C + 2\,O^{2-} \;=\; CO_2(g) + 4\,e^-$$

Le schéma de principe de cette électrolyse est représenté ci-dessous.



2.4.1. Établir le bilan de la réaction globale entre l'alumine et le carbone.

2.4.2. Calculer la masse minimale de bauxite nécessaire à la production d'une tonne d'aluminium sachant que la bauxite utilisée renferme 60,0 % d'alumine.

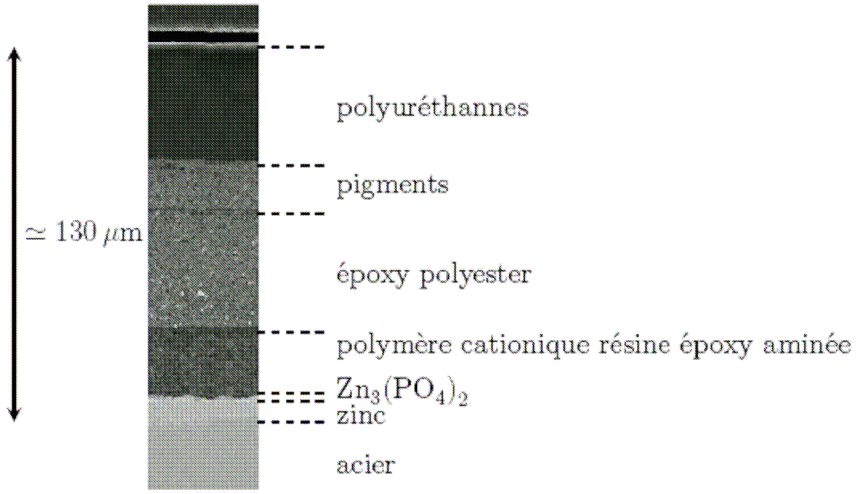
2.4.3. Calculer la quantité minimale de matière de dioxyde de carbone libérée et le volume correspondant mesuré à 298 K et sous la pression $P = 1,013 \times 10^5$ Pa, lors de la production d'une tonne d'aluminium.

3. Le revêtement des véhicules

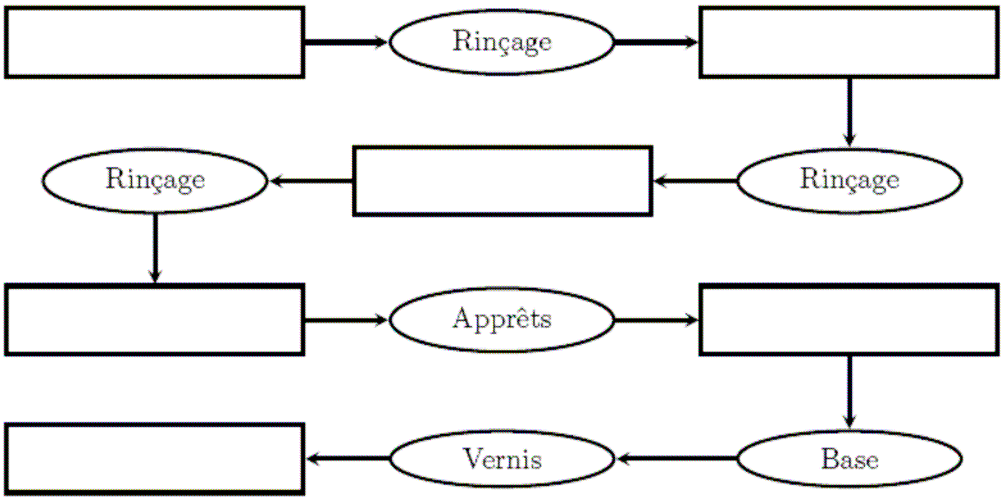
Les parties métalliques d'un véhicule doivent être revêtues de diverses couches protectrices. Les pièces métalliques sont assemblées pour donner un véhicule dit ferré. Le véhicule est alors revêtu de diverses couches de protection et de décoration.

3.1. Analyse de la chaîne industrielle de pose des revêtements

On donne ci-dessous la vue en coupe d'un morceau de carrosserie du véhicule. Pour chaque couche, les constituants principaux sont indiqués.



La chaîne industrielle de revêtement d'un véhicule est schématisée sur l'organigramme ci-dessous.



3.1.1. Sur la feuille-réponse, remplir les cases vides de l'organigramme avec les noms des différentes opérations se succédant pour passer du véhicule ferré au véhicule complètement revêtu.
Les opérations proposées sont les suivantes : cataphorèse, cuisson, dégraissage, phosphatation.
Certaines de ces opérations peuvent avoir lieu plusieurs fois.

3.1.2. Donner le nature du constituant chimique principal contenu dans la base.
Préciser son rôle.

3.2. La phosphatation

L'opération de phosphatation s'accompagne du passage dans un bain. Pour un bon déroulement de l'opération, il faut contrôler la concentration en diverses espèces chimiques, comme les ions nitrite et les ions manganèse.

3.2.1. Dosage des ions nitrite

On se propose de déterminer la teneur en ions nitrite NO_2^- d'un bain de phosphatation.
La prise d'essai est, dans un premier temps, oxydée par un excès d'ions permanganate MnO_4^-.
Les ions permanganate en excès sont ensuite dosés par les ions fer (II) Fe^{2+}.
Mode opératoire :

- Étape 1 : on prélève un volume $V_S = 100,0$ mL de solution S constituant le bain, que l'on refroidit à température ambiante.
  On s'assure de l'absence d'ions Fe^{2+} dans le prélèvement.
- Étape 2 : on ajoute un excès d'acide sulfurique concentré et un volume $V_P = 20,0$ mL de solution de permanganate de potassium de concentration $C_P = 2,00 \times 10^{-2}$ mol · L^{-1}.
- Étape 3 : on dose l'excès d'ions permanganate par une solution acidifiée d'ions Fe^{2+} de concentration $C_F = 1,00 \times 10^{-1}$ mol · L^{-1}, que l'on place dans une burette.
  L'équivalence est obtenue pour un volume versé $V_E = 11,3$ mL.

Données :

- Couples oxydant - réducteur :
  NO_3^- / NO_2^- $\quad$ MnO_4^- / Mn^{2+} $\quad$ Fe^{3+} / Fe^{2+}
- Masse molaire ionique de NO_2^- : $46,0$ g · mol^{-1}
- Aux concentrations utilisées, tous les ions sont incolores, sauf les ions permanganate qui sont de couleur violette.

3.2.1.1. Écrire l'équation de la réaction qui se produit entre les ions NO_2^- et les ions MnO_4^-.

3.2.1.2. Indiquer pourquoi il nécessaire d'ajouter de l'acide sulfurique concentré.

3.2.1.3. Préciser si la coloration du milieu réactionnel change au cours de l'étape 2.
Si oui, indiquer le changement de couleur correspondant.

3.2.1.4. Écrire l'équation de la réaction de dosage.

3.2.1.5. Expliquer comment on repère l'équivalence.

3.2.1.6. Calculer la quantité de matière d'ions permanganate en excès, notée n_e.

3.2.1.7. Calculer la quantité de matière d'ions permanganate qui a réagi avec les ions nitrite, notée n_r.

3.2.1.8. En déduire la quantité de matière, notée n_S, d'ions nitrite dans le volume $V_S = 100,0$ mL de solution S.

3.2.1.9. Calculer les concentrations molaire, C_S, et massique, t_S, en ions nitrite dans le bain de phosphatation.

3.2.1.10. Expliquer pourquoi il est nécessaire de s'assurer de l'absence d'ions Fe^{2+} dans la solution S avant d'effectuer le dosage.

3.2.2. Dosage des ions manganèse par absorption atomique

Pour doser un élément chimique par absorption atomique, il faut chauffer fortement l'échantillon analysé pour atomiser tous les constituants présents.
On irradie ensuite le gaz atomique obtenu par une onde monochromatique que l'élément recherché peut absorber. On enregistre l'absorbance A.
On envisage le dosage du manganèse dans un échantillon.

3.2.2.1. Indiquer l'élément chimique que la source lumineuse utilisée doit contenir pour l'irradiation du gaz atomique lors du dosage de l'élément manganèse.

3.2.2.2. Ce dosage nécessite la préparation de solutions de concentrations connues en ions manganèse (II).
On dissout une masse m de nitrate de manganèse $Mn(NO_3)_2$ dans un mélange d'acides.
On introduit la solution obtenue dans une fiole jaugée de volume $V = 500\,mL$.
On complète au trait de jauge avec de l'eau distillée.
On obtient la solution mère S_0.
Calculer la masse m de nitrate de manganèse à dissoudre pour que la solution-mère ait une concentration massique $C_{m0} = 1,00\,g \cdot L^{-1}$ en ions Mn^{2+}.
Données : masse molaire de $Mn(NO_3)_2$: $M = 178,9\,g \cdot mol^{-1}$

3.2.2.3. On introduit un volume V_P de la solution mère S_0 dans une fiole jaugée de volume $V_F = 100,0\,mL$, on complète au trait avec de l'eau. On prépare ainsi sept solutions filles (notées S_1 à S_7).
Calculer la valeur du volume V_P pour obtenir la solution fille S_1 de concentration $C_{m1} = 0,200\,g \cdot L^{-1}$.
Indiquer l'instrument utilisé pour le prélèvement du volume V_P.

3.2.2.4. On mesure l'absorbance A_i de chaque solution fille de concentration massique C_{mi}.
Les valeurs de A_i en fonction de C_{mi} sont données dans le tableau suivant.

S_i	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7
$C_{mi}/[g \cdot L^{-1}]$	0,200	0,300	0,400	0,500	0,600	0,700	0,800
A_i	0,104	0,163	0,218	0,272	0,327	0,381	0,432

Sur le graphe de la feuille-réponse, reporter les points expérimentaux donnant l'absorbance en fonction de la concentration.
Commenter l'allure de la courbe et préciser l'expression littérale donnant l'absorbance A en fonction de la concentration massique C_{mi}.

3.2.2.5. On désigne par C_{ma} la concentration massique en ions Mn^{2+} du bain de phosphatation.
On mesure une absorbance $A_a = 0,350$ lors de l'analyse, par absorption atomique, d'une solution extraite du bain de phosphatation.
Déterminer graphiquement la concentration massique C_{ma} de l'échantillon analysé.

3.3. La cataphorèse

3.3.1. La résine époxy contenue dans le bain de cataphorèse est un polymère présentant des fonctions alcool et des fonctions amine. Le bain contient des acides comme l'acide éthanoïque.
Écrire l'équation de la réaction entre une amine notée $R{-}N(CH_3)_2$ et l'acide éthanoïque (CH_3COOH).
Dans la suite, on note C^+ et A^- le cation et l'anion obtenus par cette réaction.
Donner l'intérêt de cette réaction pour le procédé.

3.3.2. Dans le bain de cataphorèse, les ions se déplacent sous l'action du champ électrique.
La pièce à peindre constitue la cathode.
Le bain contient des anions carboxylate (méthanoate et éthanoate) et des cations ammonium.
Indiquer les ions qui se dirigent vers la pièce à peindre.

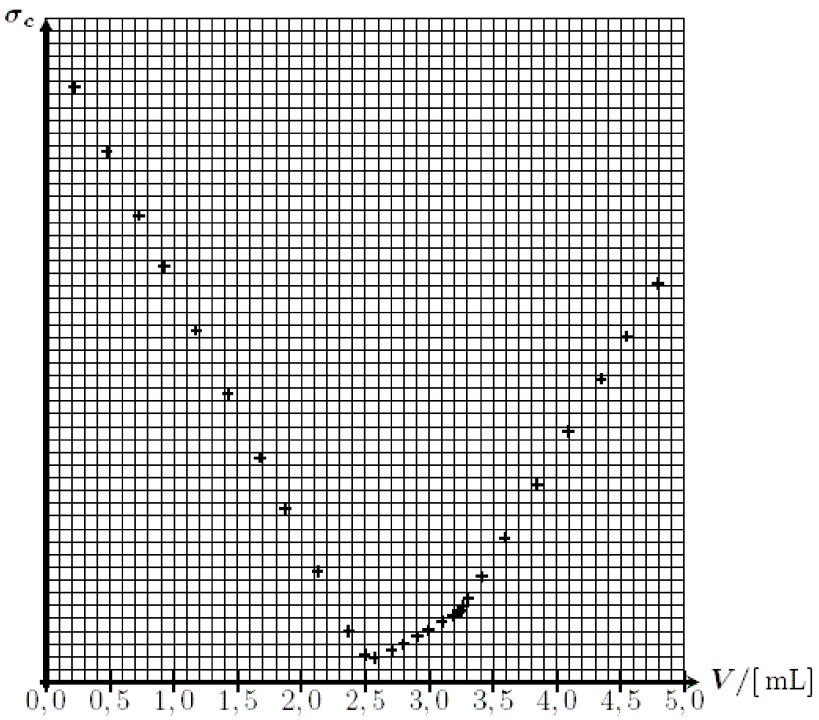
3.3.3. À la cathode, l'eau est réduite.
Écrire l'équation de la réaction, le couple oxydant - réducteur étant $H^+ / H_2(g)$.
En déduire si le pH augmente ou diminue.
Écrire l'équation de la réaction subie alors par le cation C^+.
Préciser la conséquence de ce processus pour la résine.

3.3.4. À l'anode, l'eau est oxydée, le pH diminue localement. Pour éviter la corrosion de l'anode, il faut contrôler la concentration des acides par des mesures de la conductivité de l'anolyte (solution en contact avec l'anode). La concentration totale en acide doit être comprise entre 10×10^{-3} et $40 \times 10^{-3}\,\mathrm{mol \cdot L^{-1}}$; si tel n'est pas le cas, une purge doit être déclenchée.
On propose ici le dosage d'une solution d'anolyte contenant de l'acide sulfamique (concentration C_1) et de l'acide éthanoïque (concentration C_2).
Données :

acide sulfamique	HSO_3NH_2 noté $A{-}H$	acide totalement dissocié en H_3O^+ et A^-
acide éthanoïque	CH_3COOH noté $A'{-}H$	$pK_A = 4,8$

On note λ_i°, la conductivité molaire de l'ion i : $\lambda^\circ_{H_3O^+} > \lambda^\circ_{HO^-} > \lambda^\circ_{A^-} \simeq \lambda^\circ_{A'^-} \simeq \lambda^\circ_{Na^+}$

On prélève un volume $V_0 = 10,0\,\mathrm{mL}$ de la solution d'anolyte.
On dose par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $C = 0,100\,\mathrm{mol \cdot L^{-1}}$.
On relève la conductivité σ de la solution en fonction du volume V de réactif titrant versé.
La courbe donnant la conductivité corrigée $\sigma_c = \dfrac{\sigma \cdot (V + V_0)}{V_0}$ en fonction de V est reproduite ci-dessous.



Cette courbe présente trois parties successives.

3.3.4.1. Écrire l'équation de la réaction se produisant dans la première partie du dosage. Justifier qualitativement le fait que la conductivité corrigée soit une fonction décroissante du volume V.

3.3.4.2. Pour la deuxième partie du dosage, écrire l'équation de la réaction se produisant. Justifier le fait que la conductivité corrigée soit une fonction croissante de V.

3.3.4.3. Expliquer le changement de pente entre les deuxième et troisième parties du dosage.

3.3.4.4. Relever graphiquement les volumes équivalents du dosage en faisant apparaître, sur le graphe, la méthode utilisée.

3.3.4.5. En déduire la valeur des concentrations C_1 et C_2.
Indiquer si la solution d'anolyte dosée est conforme à la norme de fonctionnement.

4. Les polymères

Un autre moyen d'alléger la masse des véhicules consiste à utiliser des matériaux polymères : polypropylène, polyméthacrylate de méthyle, polyamide 6,6, polyuréthanne, ...

4.1. Le polypropylène

Le polypropylène est le polymère le plus utilisé dans l'industrie automobile. Il représente en moyenne 30 % des matières plastiques qui entrent dans la fabrication d'une voiture. On le trouve principalement dans les planches de bord, les vide-poches, les enveloppes de batteries, ...
Le polypropylène est fabriqué par polymérisation du propylène ($H_2C{=}CH{-}CH_3$).

4.1.1. Donner le nom du propylène en nomenclature systématique.

4.1.2. Écrire l'équation de la réaction de polymérisation du propylène.

4.1.3. Donner le nom de ce type de polymérisation.

4.1.4. La masse molaire d'un polypropylène est $M = 67,2 \times 10^3\,\mathrm{g \cdot mol^{-1}}$.
Calculer son degré n de polymérisation.

4.1.5. Le polypropylène est un polymère thermoplastique.
Donner la définition du terme «thermoplastique».

4.2. Le polyméthacrylate de méthyle

Le méthacrylate de méthyle (2-méthylpropénoate de méthyle) donne par polymérisation le polyméthacrylate de méthyle (PMMA).

4.2.1. Écrire la formule de Lewis du 2-méthylpropénoate de méthyle.

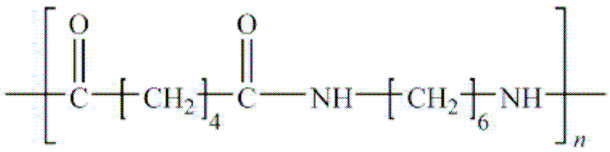
4.2.2. Indiquer la fonction organique de ce monomère.

4.2.3. Préciser la partie active de ce monomère qui permet la polymérisation.

4.2.4. Donner un nom commercial du PMMA.

4.3. Le polyamide 6,6

La formule semi-développée du polyamide 6,6 s'écrit :



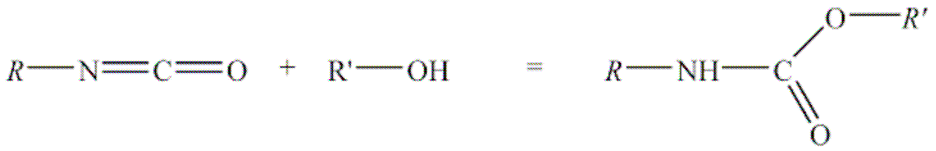
4.3.1. Entourer la fonction amide sur la formule du polymère représentée sur la feuille-réponse.

4.3.2. Le polyamide 6,6 peut être synthétisé à partir de deux monomères : un diacide et une diamine.
Écrire les formules semi-développées de ces deux monomères.

4.3.3. Donner un nom commercial du polyamide 6,6.

4.4. Les polyuréthannes

Un uréthanne, appelé plus couramment carbamate, résulte de la réaction entre un isocyanate d'alkyle et un alcool selon la réaction suivante :



isocyanate d'alkyle alcool uréthanne

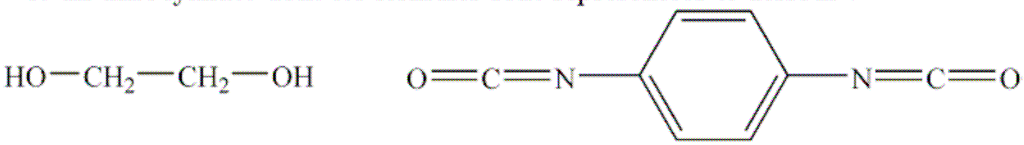
4.4.1. L'acide isocyanique a pour formule brute HNCO, c'est une molécule non cyclique dont l'enchaînement des atomes est HNCO.
Écrire sa formule de LEWIS.

4.4.2. Écrire l'équation de la réaction traduisant l'acidité de l'acide isocyanique.

4.4.3. Un isocyanate d'alkyle est un ester de l'acide isocyanique.
Écrire l'équation de la réaction correspondant à la formation de l'isocyanate de méthyle.

4.4.4. Un polyuréthanne est un polymère issu de la réaction entre un di (ou tri) isocyanate et un di (ou tri) ol.

4.4.4.1. Écrire le motif du polyuréthanne résultant de la réaction entre l'éthane-1,2-diol et un diisocyanate dont les formules sont représentées ci-dessous :



4.4.4.2. Si on remplace un diisocyanate par un triisocyanate, préciser la modification structurelle apportée alors au polymère.
Indiquer si ce nouveau polyuréthanne est thermoplastique ou thermodurcissable.

4.5. Les matériaux verts

La plupart des polymères organiques sont actuellement fabriqués à partir du pétrole. Leur dégradation est lente, ils constituent une source de pollution. L'industrie cherche actuellement à développer des matériaux plus respectueux de l'environnement, appelés «matériaux verts».
Citer trois voies possibles d'obtention de «matériaux verts».

FIN DU SUJET

Modalités pour l'envoi d'articles

« Un adhérent, un article par an.... »

Je vous indique donc ici quelques éléments pour faciliter l'édition des prochains bulletins:

-pour la mise en page et la reliure de notre revue, des marges de 2,5 cm sont nécessaires à gauche et à droite de chaque page. Il faut donc réduire d'éventuelles photocopies de documents pour libérer cet espace.

-la numérotation des pages nécessite également une marge en bas de 2 cm.

-l'idéal est bien entendu le format informatique plus facile à traiter pour la mise en page.
Vous pouvez donc m'envoyer vos articles au format Word (toutes versions) ou vos images au format JPEG par couriel à l'adresse suivante:

christine.ducamp@educagri.fr

-si vous ne maîtrisez pas l'outil informatique, vous pouvez m'envoyer des versions « papier » à l'adresse suivante:

ENFA
Christine Ducamp
BP 22687
2 route de Narbonne
31326 Castanet Tolosan cedex

Merci d'avance....